

00862.023447.



)

:

(

:

•

Date: April 23, 2004

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is

a certified copy of the following foreign application:

2003-029668, filed February 6, 2003

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by

telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 50,333

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 422904v1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 6 日
Date of Application:

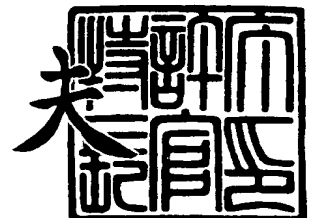
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 2 9 6 6 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 9 6 6 8]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 225821

【提出日】 平成15年 2月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明の名称】 画像検索装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 池田 和世

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像検索装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画像を記憶する画像記憶手段と、
前記画像記憶手段に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶手段と、
該領域情報記憶手段に記憶されている前記部分画像の特徴を該部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶手段と、
検索対象の画像の特徴を指定する画像特徴指定手段と、
該画像特徴指定手段で指定された画像の特徴に基づいて、前記領域特徴記憶手段に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として前記画像記憶手段に記憶されている画像の中から決定する候補画像決定手段と、
前記候補画像決定手段で決定された候補画像の縮小画像を表示する検索結果表示手段とを備え、
前記検索結果表示手段は、前記候補画像に含まれる前記部分画像を所定の大きさに拡大して該候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする画像検索装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンピュータや情報処理機器等において所望の静止画像や動画像等を検索する画像検索技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、さまざまな情報がデジタル化され、デジタル化された情報がコンピュータや情報処理機器等によって管理されている。例えば、J P E GやM P E G-1、M P E G-2、M P E G-4等の出現により、静止画像や動画像等の画像コンテンツが、デジタル化された情報として、効率よく圧縮符号化できるようになっ

た。そして、それらの画像コンテンツは、ハードディスクの大容量化と低価格化に伴って、コンピュータや情報処理機器のハードディスク上に大量に蓄積され、管理されるようになってきている。そこで、このように大量の画像コンテンツがハードディスク等に蓄積された場合、大量の画像コンテンツの中から所望の画像を探し出すための検索をどのように実現するかが問題になってくる。

【0003】

一般に、大量に蓄積された画像コンテンツの中から所望の画像を検索するための手法として、個々の画像コンテンツに予めキーワードを付与しておき、画像に付与されたそのキーワードを検索する方法がある。そして、キーワードに対応する画像を検索結果としてモニタ等に表示し、オペレータが表示された画像の中から所望の画像を目視で探し出すという手法が用いられている。

【0004】

このようなキーワードを用いた検索手法は、インターネットが普及した現在においては、大量の画像コンテンツを有するコンテンツプロバイダーが、消費者に画像を配信するために用意したインターネット上の画像検索システムにおいても一般的に行われているものである。

【0005】

また、同様に、WWW (World Wide Web) の検索システムが提供するWWWの各ページに存在する画像の検索システムにおいても、HTMLファイル中のタグのsrc属性のファイル名や、alt属性の値の文字列等から求めたキーワードを、src属性のファイル名が示す画像と対応付けることによって、同様の手法で画像を検索する手段を提供している。

【0006】

図7は、従来の画像検索システムにおける検索操作画面の一例を示す図である。図7に示すように、画像検索ウィンドウ701は、大きく分けて、検索指示エリア702と検索結果表示エリア705から構成されている。検索指示エリア702の中には、キーワードを入力するためのキーワード入力エリア703と検索の指示を出すための検索ボタン704が表示されている。そして、オペレータは、キーワード入力エリア703に対してキーボードを用いてキーワードを入力し

、マウスで検索ボタン704をクリックする。このような操作によって、キーワード入力エリア703に入力された文字列と同じキーワードと対応付けられた画像が検索され、検索結果表示エリア705中に検索した結果得られた画像のサムネイル（縮小画像）が、サムネイル画像706、707からサムネイル画像708の順に一覧表示される。

【0007】

また、他の検索方法としては次に示すような方法がある。すなわち、画像を色やエッジやテクスチャ等の情報を用いて、領域分割を行ってオブジェクトを抽出し、オブジェクトの色や形等の特徴量をインデックスとして、画像に対応付けてデータベースに格納しておく。そして、検索時は、上記インデックスに対応したオブジェクトの部分画像を選択することで、オブジェクトの特徴量を比較して類似度を求める方法がある。この場合でも同様にして、類似度の高いオブジェクトに対応した画像から順に、検索結果表示エリア705の中に検索結果の画像のサムネイル（縮小画像）を、サムネイル画像706、707からサムネイル画像708の順に一覧表示するような方法がある。

【0008】

一方、動画画像の検索においても、動画画像のシーンの変わり目で分割し、各シーンの代表画像の静止画像を前述した方法と同じように検索することによって、所望の動画画像のシーンの検索が行われている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の検索方法では、検索結果表示エリア705に表示されるサムネイル画像は、静止画像全体を単にそのまま縮小した画像であり、このような縮小画像が検索結果表示エリア705の中に多数並べて表示されているに過ぎなかった。そのために、検索するために入力したキーワードに対応した部分画像、すなわち、サムネイル画像中の一部の領域の画像を目視で確認しようとした場合、キーワードに対応したオブジェクトに対する部分画像を探すことが容易ではないという課題があった。また、オブジェクトに対する部分画像の詳細を把握することは、それを探すこと以上に容易ではなかった。

【0010】

図8は、画像データベースに登録されている静止画像の一例を示す図である。例えば、図8に示される「車」に対応する部分画像803のように、キーワードに対応した部分画像の大きさが画像の中でそれほど大きくない場合、検索結果表示エリア705の中ではその部分領域はさらに小さく表示されてしまう。従って、サムネイル画像の中から、キーワード入力エリア703に入力されたキーワードに対応した部分画像を目視で探すことは容易なことではない。また、部分画像の細部の状態まで把握することはさらに容易なことではない。

【0011】

オブジェクトの色や形状等の特徴量を利用して検索した結果得られたサムネイル画像を検索結果表示エリア705に表示する場合も、同様に、検索時に指定したオブジェクトに対応した部分画像が、検索される画像の中で小さい場合は、検索時に指定したオブジェクトに対応した部分画像を探すことは容易なことではない。また、その部分画像の詳細を把握することも同様に容易なことではない。

【0012】

特に、オブジェクトの色や形状等の特徴量を利用して検索する場合は、検索時に指定したオブジェクトの意味を表す概念と、検索結果として見つかった部分画像が表す概念とが、キーワードを指定した場合のように確実に一致しているという保証はないので、サムネイル画像中の検出された当該部分画像が小さい場合は、それが何であるのかを把握すること自体が容易ではなく、所望の画像を探すことが難しい場合が多い。

【0013】

さらに、上述したように、部分画像の細部の状態まで把握することができない場合があるので、検索結果の候補画像が一覧表示された場合、それらの候補画像の中で検索条件を満たしている部分画像を比較し、どの候補画像が所望の画像であるのかを判定することが困難な場合もある。

【0014】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、キーワードやオブジェクトを指定して画像を検索した際に、より好適に検索結果を表示することが

でき、かつ、表示された検索結果の中から所望の画像を効率良く探すことができる画像検索装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る画像検索装置は、複数の画像を記憶する画像記憶手段と、前記画像記憶手段に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶手段と、該領域情報記憶手段に記憶されている前記部分画像の特徴を該部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶手段と、検索対象の画像の特徴を指定する画像特徴指定手段と、該画像特徴指定手段で指定された画像の特徴に基づいて、前記領域特徴記憶手段に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として前記画像記憶手段に記憶されている画像の中から決定する候補画像決定手段と、前記候補画像決定手段で決定された候補画像の縮小画像を表示する検索結果表示手段とを備え、前記検索結果表示手段は、前記候補画像に含まれる前記部分画像を所定の大きさに拡大して該候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態に係る画像検索装置について詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

< 第 1 の実施形態 >

まず、本発明の第 1 の実施形態に係る画像検索装置の概要について説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る画像検索装置の構成を示すブロック図である。図 1 において、画像記憶部 1 0 1 には、画像検索の対象となる静止画像や動画像といった画像コンテンツが格納されている。尚、画像記憶部 1 0 1 において個々の画像データは、それぞれの画像データに対応するファイル名とともに記憶されている。画像記憶部 1 0 1 は、領域情報記憶部 1 0 2 に接続されている。領域情報記憶部 1 0 2 は、画像記憶部 1 0 1 に格納された個々の画像中の特定の

領域を示す情報が格納されている。尚、領域情報記憶部 1 0 2 において領域を示す情報は、画像記憶部 1 0 1 に格納されたそれぞれの画像に対応付けて格納されている。

【 0 0 1 8 】

また、領域情報記憶部 1 0 2 は、領域特徴記憶部 1 0 3 に接続されている。領域特徴記憶部 1 0 3 には、領域情報記憶部 1 0 2 に格納された領域の特徴が格納されている。尚、領域特徴記憶部 1 0 3 においてそれぞれの領域の特徴は、領域情報記憶部 1 0 2 に格納された領域を示す情報と対応付けて格納されている。この領域の特徴としては、領域に対応したオブジェクトを表すキーワード等の言語情報や、領域の色や形状や位置等の画像特徴情報等がある。

【 0 0 1 9 】

一方、画像特徴指定部 1 0 4 では、オペレータ等によって検索したい画像の特徴が指定される。オペレータ等が指定する特徴としては、キーワード等の言語情報（例えば、文字列）や、画像中の特定の領域の色や形状や位置等の画像特徴情報等がある。

【 0 0 2 0 】

また、候補画像決定部 1 0 5 は、領域特徴記憶部 1 0 3 と画像特徴指定部 1 0 4 とに接続されている。そして、候補画像決定部 1 0 5 は、画像特徴指定部 1 0 4 で指定された特徴と領域特徴記憶部 1 0 3 に格納されている特徴とを比較し、両者の特徴が一致若しくは類似している特徴に対応した領域を含む画像を検索結果の候補画像として決定する。

【 0 0 2 1 】

検索結果表示部 1 0 6 は、画像記憶部 1 0 1 と領域情報記憶部 1 0 2 と候補画像決定部 1 0 5 とに接続されている。そして、検索結果表示部 1 0 6 は、候補画像決定部 1 0 5 で決定された候補画像について、特徴が一致若しくは類似していると判断された領域（オブジェクト領域）、又は、該領域を含む部分画像を所定サイズのエリア内に表示する。尚、検索結果表示部 1 0 6 は、領域又は該領域を含む部分画像を表示する際に、所定サイズのエリア内に対応する画像全体を表示した場合の領域の画像よりもその領域が大きく表示されるように表示する。また

、検索結果表示部 106 は、その領域又は該領域を含む部分画像を表示する際、目視で識別しやすく強調して表示する。

【0022】

以下、本実施形態に係る画像検索装置について詳細に説明する。

【0023】

図2は、第1の実施形態に係る画像検索装置を実現するための各種機器の接続構成を示すブロック図である。図2において、CPU201は、ROM202或いはRAM203に格納された制御プログラムを実行することにより、以下で説明する処理を含む本装置における各種制御を実現する。図4は、図2におけるROM202内に記憶されているデータ構成の一例を説明するための図である。ROM202には、図4に示されるように、制御手順プログラム401が格納されている。一方、図6は、処理プログラム実行時におけるRAM203上のデータ構成の一例を説明するための図である。RAM203には、図6に示されるように、画像登録プログラム603、画像検索プログラム604、画像データベース605、領域データベース606、検索条件リスト607、領域比較バッファ608及び検索結果リスト609等が格納されている。

【0024】

図2において、CD-ROMドライブ204は、CD-ROM205に記憶されている制御プログラムや各種データを読み取り、本画像検索装置に提供する。図3は、CD-ROM205から制御プログラム等がコンピュータシステムに供給されることを示す概念図である。また、図5は、可搬記録媒体であるCD-ROM205に記憶された画像登録プログラム501及び画像検索プログラム502等のデータ構成を示す図である。

【0025】

CD-ROMドライブ204を介してCD-ROM205から画像登録プログラム501及び画像検索プログラム502がRAM203にロードされることによって、CPU201による実行が可能となる。すなわち、図6に示されたRAM203上のデータ構成は、CD-ROM205に格納されている画像登録プログラム501及び画像検索プログラム502がRAM203にロードされ実行可

能となった状態のメモリマップを示している。

【0026】

尚、実行可能となった状態では、画像登録プログラム501（メモリマップ上では画像登録プログラム603）及び画像検索プログラム502（メモリマップ上では画像登録プログラム604）以外に、メモリマップ上には、画像データベース605及び領域データベース606等が、ハードディスクドライブ206よりロードされ初期化される。

【0027】

図2においてハードディスクドライブ206は、本画像検索装置内において大容量の記憶領域を提供している。従って、上述したCD-ROM205に格納されている制御プログラムは、ハードディスク206にインストールされて、必要に応じてRAM203へロードされるという形態を用いてもよい。また、キーボード207、ディスプレイ208、マウス209、ネットワークカード210がシステムバス211を介して上述した各構成を相互に通信可能に接続している。また、本画像検索装置は、ネットワークカード210経由でネットワーク212に接続され、ネットワーク212に接続されている他のコンピュータ機器213等と通信することが可能である。

【0028】

次に、上述した構成の画像検索装置の動作手順について説明する。図14は、本実施形態に係る画像検索装置の全体の動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0029】

まず、CD-ROM205に格納された画像登録プログラム501及び画像検索プログラム502等をCD-ROMドライブ204からRAM203にロードする。また、ハードディスクドライブ206から画像データベース605及び領域データベース606等をRAM203にロードする。そして、必要な初期化が行われる（ステップS101）。

【0030】

次に、オペレータからのキーボード207又はマウス209による指示によっ

て以降の処理を分岐させる（ステップ S 1 0 2）。その結果、「画像登録」の指示が行われた場合はステップ S 1 0 3 へ分岐し、「画像検索」の指示が行われた場合はステップ S 1 0 4 へ分岐し、他の指示が行われた場合はステップ S 1 0 5 へ分岐する。

【0 0 3 1】

ステップ S 1 0 3 では、画像登録プログラム 6 0 3 が起動され、図 6 における画像データベース 6 0 5 に画像の登録が行われる。さらに、登録された画像中の領域の情報が領域データベース 6 0 6 に登録される。尚、ステップ S 1 0 3 の詳細な処理手順については図 1 5 を用いて後述する。

【0 0 3 2】

また、ステップ S 1 0 4 では、画像の検索を行う画像検索プログラム 6 0 4 が起動され、オペレータの操作によって領域データベース 6 0 6 を参照して、画像データベース 6 0 5 に登録されている画像の検索が行われる。尚、ステップ S 1 0 5 の詳細な処理手順については図 1 7 を用いて後述する。

【0 0 3 3】

さらに、ステップ S 1 0 5 は、画像登録及び画像検索以外の処理を行うステップであり、本発明に係る実施形態とは直接には関係がない部分である。

【0 0 3 4】

ここで、ステップ S 1 0 3 で実行される画像登録プログラム 5 0 1（メモリマップ上では画像登録プログラム 6 0 3）による処理について説明する。図 1 5 は、本実施形態における画像登録プログラムの詳細な処理手順を説明するためのフローチャートである。

【0 0 3 5】

図 1 5 に示すように、まず、画像データベース 6 0 5 に対してオペレータが指定した画像を登録する（ステップ S 2 0 1）。図 9 は、本実施形態における画像データベース 6 0 5 におけるデータ構成の一例を示す図である。図 9 に示すように、画像データベース 6 0 5 には、各画像に関する情報（以降、「画像情報」と称す。）として、画像を識別するための「画像 ID」、画像データを格納しているファイルを示す「ファイル名」、画像の横方向の画素数を示す「横サイズ」及

び画像の縦方向の画素数を示す「縦サイズ」が、それぞれ対応して格納されている。また、各画像情報は、画像 I D によって昇順にソートされているものとする。

【 0 0 3 6 】

例えば、図 9 に示される画像データベース 6 0 5 には、横サイズが 1 2 0 0、縦サイズが 9 0 0、ファイル名が I m g 1 0 0 . j p g という画像が、画像 I D の値が 1 0 0 として格納されている。

【 0 0 3 7 】

そこで、ステップ S 2 0 1 では、オペレータが、登録する画像のファイル名を指定し、指定されたファイル名から得られる画像データから横サイズと縦サイズを求めて、未使用の画像 I D の値を画像 I D として生成する。そして、これらの画像情報を画像 I D によって昇順に並ぶように画像データベース 6 0 5 に追加される。尚、このような処理手順は、同種の画像データベースを扱う画像検索装置において一般に行われている処理であり、公知であるので、これ以上の詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 8 】

図 1 5 において、ステップ S 2 0 2 からステップ S 2 1 1 までの処理は、ステップ S 2 0 1 で登録した画像中の領域に関する情報を領域データベース 6 0 6 へ登録する処理である。図 1 0 は、領域データベース 6 0 6 におけるデータ構成の一例を示す図である。図 1 0 に示すように、領域データベース 6 0 6 には、各領域に関する情報（以降、「領域情報」と称す。）として、領域を識別するための「領域 I D」、領域が属する画像を示すための「画像 I D」、画像中の領域の場所を表すための「領域座標」、対象となる領域が属する親の領域を示す「親領域」、領域の内容を文字列で表現した「キーワード」及び領域の色の特徴を表す「色特徴量」が、それぞれ対応して格納されている。尚、各領域情報は、領域 I D によって昇順にソートされているものとする。

【 0 0 3 9 】

ここで、本実施形態では「領域 I D」として、同一画像の中での領域を識別するための 3 桁の値を下 3 桁とし、上位の桁には、領域が属する画像の画像 I D の

値を組み合わせた値を用いている。これによって、同じ画像に対する領域情報は、図 1 0 に示されるように、領域データベース 6 0 6 中で、一つにまとめられることになる。尚、桁数は 3 桁以外であってもよい。

【 0 0 4 0 】

また、「領域座標」は、対象となる領域を多角形とみなし、多角形の頂点の座標のリストで対象となる領域を表現するものである。各座標は、対象となる画像の左上を原点とし、右方向に x 座標軸、下方向に y 座標軸を取った座標系で表現する。例えば、図 8 における「車」に対応する部分画像 8 0 3 の領域座標は、図 1 0 に示される領域 I D が 1 0 0 0 0 1 の領域情報として、 $((780, 720), (780, 780), \dots)$ のように示されている。ここで、図 8 に示される部分画像 8 0 3 の頂点 8 0 4 に対応する座標は $(780, 720)$ であり、頂点 8 0 5 に対応する座標は $(780, 780)$ に対応している。

【 0 0 4 1 】

また、ある画像中において犬の前に人が立っているために、その犬の領域が 2 つの領域に分断されているような場合がある。このように、本来、一つであるべき領域が、他の領域によって分断される場合に対応するために、本実施形態における領域座標では、複数の領域を格納することが可能である。例えば、図 1 0 に示されるように、領域 I D が 1 0 1 0 0 1 に対応した領域座標には、 $((300, 420), \dots), ((240, 360), \dots)$ と示されているが、これは、この領域が、 $((300, 420), \dots)$ の領域と $((240, 360), \dots)$ の領域の 2 つの領域から構成されていることを示している。

【 0 0 4 2 】

一方、図 1 0 に示される「親領域」は、領域間の親子関係又は包含関係を示すためのものである。例えば、図 8 に示される画像の中で、「家」に対応する部分画像 8 0 2 の領域は、「屋根」及び「壁」に対応する部分画像 8 0 6 と「窓」に対応する部分画像 8 0 7 の 2 つの領域から構成されている。また、「窓」に対応する部分画像 8 0 7 の領域は、「屋根」及び「壁」に対応する部分画像 8 0 6 の領域に含まれている。これらの関係を言い換えると、「窓」に対応する部分画像 8 0 7 の領域の親の領域は、「屋根」及び「壁」に対応する部分画像 8 0 6 の領

域であり、「屋根」及び「壁」に対応する部分画像 8 0 6 の領域の親領域は、「家」に対応する部分画像 8 0 2 になる。

【0 0 4 3】

図 1 0 に示される領域データベース 6 0 6 では、これらの関係が「親領域」において示されている。例えば、領域 I D 「1 0 0 0 0 6」によって示される「窓」に対応する部分画像 8 0 7 の親領域には、部分画像 8 0 6 の「壁」に対応した領域 I D 「1 0 0 0 0 5」が格納されており、さらに、領域 I D 「1 0 0 0 0 5」によって示される「壁」が含まれる部分画像 8 0 6 に対応する領域の親領域には、「家」に対応する部分画像 8 0 2 に対応した領域 I D 「1 0 0 0 0 2」が格納されている。尚、「家」に対応する部分画像 8 0 2 の親領域は存在しないので、それに対応する領域 I D 「1 0 0 0 0 2」に対する親領域には、領域 I D としての無効値「- 1」が格納されている。

【0 0 4 4】

また、「キーワード」には、対象となる領域の内容を表現するキーワード等の文字列が格納される。これらの文字列は、1 単語で構成される必要はなく、自然な文章で表現することも可能である。「キーワード」には、複数の内容を格納することが可能であり、その場合は、内容を表現する文字列を「，」によって区切ることにより、内容を切り分けることができる。

【0 0 4 5】

さらに、「色特徴量」には、「領域座標」によって示される領域の色の特徴量として、色のヒストグラムが格納される。色のヒストグラムは、R G B 色空間を各色 3 ビットで均等に量子化した結果得られる量子箱に、「領域座標」によって示される領域に含まれる各画素の色を集計し、さらに、ヒストグラムの度数の合計が 1 0 0 0 になるように正規化して求めることができる。そして、「色特徴量」には、この結果得られたヒストグラムの各量子箱の値を、所定の順番で「，」で区切って並べて格納されている。

【0 0 4 6】

以上説明した領域データベース 6 0 6 に、ステップ S 2 0 1 で登録した画像中の領域を登録する手順をステップ S 2 0 2 からステップ S 2 1 1 に沿って、以下

に説明する。

【0 0 4 7】

まず、領域データベース 6 0 6 に登録する領域が設定される（ステップ S 2 0 2）。この領域設定処理は、ステップ S 2 0 1 で登録した画像をディスプレイ 2 0 8 中のウィンドウに表示し、ウィンドウ中の画像上で、オペレータがマウス 2 0 9 を用いて、登録する領域の頂点にマウスカーソルを合わせて、一つ一つ順番にクリックすることによって多角形の頂点を指定していく。そして、最後に、最初に指定した頂点をクリックすることにより、指定された頂点を直線で結んだ一つの多角形領域を設定することができる。また、複数の領域を指定する場合は、同様の操作を行うことによって、別の多角形領域を設定することができる。ここで設定した座標のリストは、図 1 0 における領域情報の「領域座標」に格納される内容になる。そして、オペレータが登録する領域を設定し終わると、オペレータの設定終了の指示により、ステップ S 2 0 3 へ進む。

【0 0 4 8】

ステップ S 2 0 3 は、ステップ S 2 0 2 で設定された領域に対して、領域情報の「キーワード」に格納する内容を設定する処理である。このキーワード設定処理は、キーボード 2 0 7 から、「キーワード」に格納する文字列を入力することによって行われる。尚、設定する内容が複数ある場合は、キーボード 2 0 7 から、「,」を入力することにより、複数の内容を切り分けて入力することが可能である。そして、設定が終わると、オペレータの設定終了の指示により、ステップ S 2 0 4 へ進む。

【0 0 4 9】

ステップ S 2 0 4 は、ステップ S 2 0 2 で設定された領域に対して、領域情報の「色特徴量」に格納する内容を設定する特徴量設定処理である。「色特徴量」に格納する内容の求め方は、図 1 0 を用いた領域データベース 6 0 6 の説明すでに述べた通りであり、オペレータが介在しなくても自動的に求めることができる。そして、この特徴量設定処理を終えるとステップ S 2 0 5 へ進む。

【0 0 5 0】

ステップ S 2 0 5 では、ステップ S 2 0 2 で設定した領域に対する親領域が存

在するかどうかによって以降の処理を分岐する。すなわち、親領域が存在しないとオペレータが判断した場合（N o）、ステップ S 2 0 6 へ進む。一方、親の領域が存在するとオペレータが判断した場合（Y e s）、ステップ S 2 0 7 へ進む。通常、領域を登録し始めた段階では、親となる領域が登録されていない場合が多いので、そのような場合は、ステップ S 2 0 6 へ進み、すでに親の領域が登録されているような場合には、ステップ S 2 0 7 へ進む。従って、このような領域の登録方法を用いるためには、子の領域よりも先に親の領域を登録しておく必要がある。

【0 0 5 1】

ステップ S 2 0 6 は、親の領域が存在しない場合の処理であり、図 1 0 に示すように領域情報の「親領域」の値として「- 1」を設定する。そして、処理を終えると、ステップ S 2 1 0 へ進む。

【0 0 5 2】

一方、ステップ S 2 0 7 では、ステップ S 2 0 8 において親の領域を選択するために、領域を選択するための領域選択ウィンドウをディスプレイ 2 0 8 に表示し、この領域選択ウィンドウ中にステップ S 2 0 1 で登録された画像を表示する。そして、処理を終えると、ステップ S 2 0 8 へ進む。

【0 0 5 3】

ステップ S 2 0 8 は、領域データベース 6 0 6 にすでに登録されている親となる領域を選択する領域選択処理である。そして、選択された親領域の領域情報から、親領域の領域 I D を求めることができる。尚、領域選択処理の詳細については、図 1 6 を用いて後述する。そして、処理を終えるとステップ S 2 0 9 へ進む。

【0 0 5 4】

ステップ S 2 0 9 において、ステップ S 2 0 8 で求めた親の領域の領域 I D を領域情報の「親領域」の値として設定する。そして、処理を終えるとステップ S 2 1 0 へ進む。

【0 0 5 5】

ステップ S 2 1 0 は、ステップ S 2 0 2 からステップ S 2 0 9 において設定し

た領域情報に基づいて、設定された領域を領域データベース 606 へ登録する処理である。上述したステップ S 202 からステップ S 209 までの処理によって、「領域座標」、「キーワード」、「色特徴量」及び「親領域」から成る領域情報が設定される。ここで、領域情報の「画像 ID」には、ステップ S 201 で画像を画像データベース 605 に登録する際に得られた画像 ID の値を用いる。また、「領域 ID」には、この画像 ID を用いて、領域データベース 606 に登録されている領域情報の領域 ID に使用されていない値を生成して設定する。そして、得られた領域情報を、図 10 に示すように、領域 ID の値が領域データベース 606 の中で昇順に並ぶように登録する。ステップ S 210 における処理を終えると、ステップ S 211 へ進む。

【0056】

ステップ S 211 では、続けて領域を登録するかどうかによって次の処理を分岐する。すなわち、領域を続けて登録する場合 (No)、ステップ S 202 へ戻って上述した各処理を行う。一方、領域の登録を終える場合 (Yes)、画像登録プログラムを終了する。

【0057】

続いて、図 16 と図 23 を用いて、図 15 におけるステップ S 208 及び後述する図 18 におけるステップ S 504 で行われる「領域選択処理」の詳細について説明する。ここで、領域データベースの状態は、図 10 に示されるような状態であるとする。図 16 は、画像登録プログラム及び検索条件指定処理における領域選択処理の手順を説明するためのフローチャートである。また、図 23 は、領域選択処理を説明するための画面表示例を示す図である。

【0058】

領域選択処理では、図 23 (a) に示されるような領域選択ウィンドウ 2300 に対して、マウス 209 を用いて領域を選択する。図 23 (a) に示される領域選択ウィンドウ 2300 には、領域選択の対象となる画像 2301 が表示されている。ここで、図 15 に示されるフローチャートのステップ S 208 における領域選択ウィンドウ 2300 は、ステップ S 207 で表示したウィンドウであり、ステップ S 504 における領域選択ウィンドウ 2300 は、ステップ S 503

において強調されたウィンドウである。

【0 0 5 9】

まず、図 6 に示される選択した領域の領域データベース 6 0 6 中の領域 I D を格納することによって、選択した領域を示す「選択領域」に、初期値として「- 1」を格納する（ステップ S 3 0 1）。すなわち、「選択領域」に「- 1」が格納されている場合は、画像全体が選択されているものとみなす。

【0 0 6 0】

次に、領域選択ウィンドウ 2 3 0 0 の表示を更新する（ステップ S 3 0 2）。すなわち、「選択領域」によって示される領域を目視で確認できるようにするために、例えば、図 8 における「家」の領域 8 0 2 が選択されている場合には、図 2 3 （b）の符号 2 3 0 3 に示されるように、選択された領域の輪郭を太線で表示する。また、別の方法として、図 2 3 （f）の符号 2 3 1 1 に示されるように、選択された領域は通常通り表示し、選択された領域以外の領域の表示について、表示する画像の画素を 1 ドットおきに黒で置換して間引いて表示する等、選択された領域と選択されていない領域とで表示形態を変えて表示したりすることも可能である。

【0 0 6 1】

選択された領域の輪郭や、選択された領域と選択されていない領域との境界は、ステップ S 2 0 8 における領域選択の場合は領域データベース 6 0 6 の「領域座標」を、また、ステップ 5 0 4 における領域選択の場合は検索結果リスト 6 0 9 の「領域座標」中の領域の座標を直線で結ぶことによって、容易に求めることが可能である。また、「選択領域」に「- 1」が格納されている場合には、画像全体が選択されていることになるので、図 2 3 （a）の符号 2 3 0 1 に示されるように、画像の外枠が太線で表示される。

【0 0 6 2】

次に、ステップ S 3 0 3 において、マウス 2 0 9 によって選択領域ウィンドウ中のマウスカーソルが示す 1 点がクリックされたかどうかによって以降の処理を分岐する。すなわち、クリックされた場合（Y e s）、ステップ S 3 0 4 へ進み、クリックされていない場合（N o）、ステップ S 3 1 6 へ進む。

【 0 0 6 3 】

また、ステップ S 3 0 4 において、クリックされたマウ斯卡ーソルが示す位置が領域選択ウィンドウ中の図 2 3 (a) の符号 2 3 0 1 に示されるような画像の内側であるかどうかによって以降の処理をさらに分岐する。すなわち、マウ斯卡ーソルが示す位置が画像の内側の場合 (Y e s) 、ステップ S 3 0 5 へ進む。一方、図 2 3 (f) の符号 2 3 1 2 に示されるように、マウ斯卡ーソルの位置が画像の外側の場合 (N o) 、ステップ S 3 0 1 へ戻って画像全体を選択した状態に移行する。すなわち、図 2 3 (b) の状態で、画像の外側が選択された場合は、ステップ S 3 0 1 及びステップ S 3 0 2 の処理を経て、図 2 3 (a) の状態になる。

【 0 0 6 4 】

さらに、ステップ S 3 0 5 において、「選択領域」の値によって以降の処理を分岐する。すなわち、「選択領域」の値が - 1 の場合 (Y e s) 、画像全体が選択されているものとしてステップ S 3 0 6 へ進む。一方、「選択領域」の値が - 1 でない場合 (N o) 、特定の領域が選択されているものとしてステップ S 3 0 9 へ進む。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 3 0 6 では、領域選択の対象となる画像 2 3 0 1 の中で、ステップ S 3 0 3 においてクリックされた位置を含む、親領域を持たない領域が検索される。検索の範囲となる画像の画像 I D は、領域選択処理がステップ S 2 0 8 の場合は、ステップ S 2 0 1 において登録された画像の画像 I D であり、領域選択処理がステップ S 5 0 4 の場合は、ステップ S 5 0 3 で強調された画像に対する画像 I D である。ステップ S 5 0 3 で強調された画像に対する画像 I D は、後述する検索結果リスト 6 0 9 から求めることができる。そして、領域データベース 6 0 6 の中から、この画像 I D を持ち、クリックされた位置 (座標) を含む「領域座標」に格納された多角形領域を持ち、かつ、「親領域」の値が - 1 である領域 I D を検索する。

【 0 0 6 6 】

ここで、領域 I D に対応した「領域座標」が、クリックされた位置 (座標) を

含むかどうかは、領域選択処理がステップ S 208 の場合、若しくは、ステップ S 503 において切替ボタン 2110 により画像全体が表示されている場合は、領域データベース 606 を検索し、「領域座標」を用いることにより確認できる。また、ステップ S 503 において、ステップ S 406 で作成されたサムネイル画像を表示している場合は、検索結果リスト 609 を検索し、「領域座標」を用いることにより確認でき、対応する領域 ID を求めることができる。

【0067】

ステップ S 307 では、ステップ S 306 において検索した領域が見つかったかどうかによって以降の処理を分岐する。すなわち、領域が見つかった場合 (Yes)、ステップ S 308 へ進む。一方、領域が見つからなかった場合 (No)、ステップ S 302 へ戻る。

【0068】

そして、ステップ S 308 において、「選択領域」にステップ S 306 で見つかった領域に対する領域 ID の値を格納することによって子領域を設定し、処理を終えるとステップ S 302 へ進む。

【0069】

例えば、ステップ S 302 における処理の後、図 23 (a) の状態で符号 2302 で示される位置をクリックすると、ステップ S 303、ステップ S 304 及びステップ S 305 の処理を経て、ステップ S 306 へ進む。そして、ステップ S 306 において、図 10 に示される領域データベース 606 を検索した結果、領域 ID 「100004」の屋根ではなく、領域 ID 「100002」の家が選択される。次いで、ステップ S 307、ステップ S 308 及びステップ S 302 を経て図 23 (b) の状態になり、符号 2303 に示されるように、家の輪郭が太線で表示されるようになる。

【0070】

一方、ステップ S 309 では、クリックされたマウ斯卡ーソルが示す位置 (座標) が、「選択領域」に格納されている領域 ID に対応した領域に含まれているかどうかによって以降の処理を分岐する。ここで、クリックされたマウ斯卡ーソルが示す位置 (座標) が、「選択領域」に格納されている領域 ID に対応した領

域に含まれているかどうかは、領域選択処理がステップ S 2 0 8 の場合、若しくは、ステップ S 5 0 3 において切替ボタン 2 1 1 0 により画像全体が表示されている場合は、この領域 I D に対応した領域データベース 6 0 6 の「領域座標」に格納された多角形の座標と比較することにより、容易に判定することができる。

【 0 0 7 1 】

また、ステップ S 5 0 3 において、ステップ S 4 0 6 で作成されたサムネイル画像を表示している場合は、検索結果リスト 6 0 9 の「領域座標」に格納された対象の領域 I D に対応した多角形の座標と比較することにより、容易に判定することができる。その結果、選択領域に含まれている場合 (Y e s) 、ステップ S 3 1 0 へ進み、含まれていない場合 (N o) 、ステップ S 3 1 3 へ進む。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 3 1 0 では、領域データベース 6 0 6 中で、ステップ S 3 0 3 においてクリックされた位置を含み、かつ、「選択領域」に格納されている領域 I D に対応する領域の子の領域を検索する。検索の範囲となる領域情報は、領域データベース 6 0 6 中で、「親領域」に「選択領域」に等しい領域 I D を持つ領域情報である。そして、領域データベース 6 0 6 中のこれらの領域情報の中から、クリックされた位置 (座標) を含む「領域座標」に格納された多角形領域を持つ領域情報を検索する。

【 0 0 7 3 】

また、クリックされた位置 (座標) を含むかどうかを判定する前に、ステップ S 5 0 3 においてステップ S 4 0 6 で作成されたサムネイル画像を表示している場合は、「選択領域」に格納されている領域 I D に対応した検索結果リスト 6 0 9 の「領域座標」中の多角形の座標と、この領域 I D の領域データベース 6 0 6 の「領域座標」の関係から、ステップ S 3 0 3 においてクリックされた座標を、画像データベース 6 0 5 に格納された画像上の座標に変換する。そして、クリックされた位置 (座標) を含むかどうかは、クリックされた座標と、領域データベース 6 0 6 の「領域座標」に格納された多角形の座標と比較することにより、容易に判定することができる。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 3 1 1 では、ステップ S 3 1 0 において検索した領域情報が見つかったかどうかによって次の処理を分岐する。すなわち、領域情報が見つかった場合 (Y e s)、ステップ S 3 1 2 へ進み、領域情報が見つからなかった場合 (N o)、ステップ S 3 0 2 へ進む。

【0075】

そして、ステップ S 3 1 2 において、「選択領域」にステップ S 3 1 0 で見つかった「選択領域」の子の領域に対する領域情報の「領域 I D」の値を格納し、処理を終えるとステップ S 3 0 2 へ戻る。

【0076】

例えば、ステップ S 3 0 2 の後、図 2 3 (b) の状態で符号 2 3 0 4 で示される位置をクリックすると、ステップ S 3 0 3、ステップ S 3 0 4、ステップ S 3 0 5 及びステップ S 3 0 9 を経て、ステップ S 3 1 0 へ進む。そして、ステップ S 3 1 0 において、図 1 0 に示される領域データベース 6 0 6 を検索した結果、領域 I D 「1 0 0 0 0 6」の窓ではなく、領域 I D 「1 0 0 0 0 5」の壁が選択される。さらに、ステップ S 3 1 1、ステップ S 3 1 2 及びステップ S 3 0 2 を経て、図 2 3 (c) の状態になり、符号 2 3 0 5 に示されるように、壁の輪郭が太線で表示される。

【0077】

また、ステップ S 3 1 3 では、「選択領域」に格納されている領域 I D に対応する領域の親の領域を辿っていき、ステップ S 3 0 3 においてクリックされた位置を含む親領域を検索する。そして、検索を行う前に、ステップ S 5 0 3 においてステップ S 4 0 6 で作成されたサムネイル画像を表示している場合は、「選択領域」に格納されている領域 I D に対応した検索結果リスト 6 0 9 の「領域座標」中の多角形の座標と、この領域 I D の領域データベース 6 0 6 の「領域座標」の関係から、ステップ S 3 0 3 においてクリックされた座標を、画像データベース 6 0 5 に格納された画像上の座標に変換する。

【0078】

その後、領域データベース 6 0 6 中で、「選択領域」に格納された値に等しい領域 I D を持つ領域情報の「親領域」を対象の親領域とし、その値を「領域 I D

」とする領域情報の「領域座標」に格納された多角形領域が、クリックされた座標を含むかどうかを判定する。その結果、対象の親領域に含まれず、対象の親領域がさらに親領域を持っている場合、すなわち、対象の親領域の領域情報の「親領域」が「-1」でない場合は、対象の親領域の領域情報の「親領域」を対象の親領域とし、親領域がなくなるまで、クリックされた座標を含む親領域を検索する。

【0079】

ステップS314では、ステップS313において検索した結果によって以降の処理を分岐する。すなわち、クリックされた位置を含む親領域が見つかった場合（Yes）、ステップS315へ進み、親領域が見つからなかった場合（No）、ステップS306へ進む。

【0080】

例えば、ステップS302の後、図23（d）の状態では符号2309で示される位置をクリックすると、ステップS303、ステップS304、ステップS305及びステップS309を経て、ステップS313へ進む。そして、ステップS313において、親領域が見つからないと判定され、ステップS314を経てステップS306へ進む。さらに、ステップS306において、図10に示される領域データベース606を検索した結果、領域ID「100003」の木が選択される。その後、ステップS311、ステップS312及びステップS302を経て、図23（e）の状態になり、符号2310に示されるように、木の輪郭が太線で表示される。

【0081】

ステップS315では、「選択領域」に、ステップS313で見つかった親領域の領域情報の「領域ID」の値を格納することによって親領域を設定する。そして、処理を終えるとステップS302へ進む。

【0082】

例えば、ステップS302の後、図23（d）の状態では符号2308で示される位置をクリックすると、ステップS303、ステップS304、ステップS305及びステップS309を経て、ステップS313へ進む。そして、ステップ

S 3 1 3 において、親領域として領域 I D 「1 0 0 0 0 2」の家が検索される。さらに、ステップ S 3 1 4、ステップ S 3 1 5 及びステップ S 3 0 2 を経て、図 2 3 (b) の状態になり、符号 2 3 0 3 に示されるように、家の輪郭が太線で表示される。

【0 0 8 3】

一方、ステップ S 3 1 6 においては、「選択領域」に対応した領域にマウスカーソルが置かれ、マウス 2 0 9 を用いて、「選択領域」に対応した領域が領域選択ウィンドウの外側にドラッグされたかどうかによって以降の処理が分岐する。すなわち、ドラッグされた場合 (Y e s)、領域選択処理を終了し、そうでなければ (N o)、ステップ S 3 1 7 へ進む。

【0 0 8 4】

ステップ S 3 1 7 では、オペレータの指示により、領域選択処理を終了するかどうかによって以降の処理を分岐する。すなわち、領域選択処理を続行する場合 (N o)、ステップ S 3 0 3 へ戻り、領域選択処理の終了が指示された場合 (Y e s)、領域選択処理を終了する。

【0 0 8 5】

次に、図 1 4 のステップ S 1 0 4 における画像検索プログラム (図 5 における画像検索プログラム 5 0 2、図 6 における画像検索プログラム 6 0 4) による画像検索処理について説明する。

【0 0 8 6】

図 2 1 は、図 1 4 のステップ S 1 0 4 の画像検索処理中において表示されるディスプレイ 2 0 8 の画面表示例を示す図である。図 2 1 において、符号 2 1 0 2 で示されるエリアは、検索の様々な指示を行う検索指示エリアであり、符号 2 1 0 3 で示されるエリアは、検索結果を表示する検索結果表示エリアである。

【0 0 8 7】

検索指示エリア 2 1 0 2 中には、所望の画像の特徴を設定する画像条件エリア 2 1 0 4、所望の画像のキーワードを設定するキーワードエリア 2 1 0 6、画像条件エリア 2 1 0 4 に手書で画像の特徴を入力するための指示を行う手書ボタン 2 1 0 5、検索条件エリア 2 1 0 4 とキーワードエリア 2 1 0 6 に入力された条

件を満たす画像の検索を指示する検索ボタン 2107、検索結果表示エリア 2103 に表示される検索結果の表示形態を切り替える切替ボタン 2110 が表示されている。

【0088】

一方、検索結果表示エリア 2103 中には、符号 2008 及び符号 2009 に示されるように、検索された結果の画像のサムネイルの一覧が表示される。尚、サムネイル画像 2008、2009 は、それぞれ、検索された結果の画像のサムネイルである。

【0089】

図 17 は、図 14 のステップ S104 における画像検索プログラムの動作を詳細に説明するためのフローチャートである。まず、所望の画像を検索するための条件の設定を行う検索条件設定処理が行われる（ステップ S401）。本処理により、図 6 に示される検索条件リスト 607 が作成される。尚、本検索条件設定処理及び検索条件リスト 607 の詳細については、図 18 及び図 11 を用いて後述する。

【0090】

次に、画像データベース 605 の中から、ステップ S401 で設定された検索条件と比較するための対象となる画像を一つ一つ取り出す（ステップ S402）。具体的には、画像データベース 605 の先頭から「画像 ID」を、一つ一つ順番に取り出していく。対象となる画像を取り出せた場合（ステップ S403 において No の場合）、ステップ S404 へ進む。一方、全ての画像を取り出し終えた場合（ステップ S403 において Yes の場合）、ステップ S403 を経てステップ S408 へ進む。

【0091】

ステップ S404 は、ステップ S402 で取り出した画像に対して、ステップ S401 で設定した検索条件との類似度を算出する類似度算出処理である。本処理により、ステップ S402 で取り出した画像 ID を基に、領域データベース 606 を参照し、検索条件リスト 607 と照らし合わせて演算を行うことにより、領域比較バッファ 608 が作成され、ステップ S402 で取り出した画像の類似

度が求まる。尚、本類似度算出に係る処理の詳細は図 19 を用いて後述する。

【0092】

また、ステップ S 405 においては、ステップ S 404 で求めた類似度が所定のしきい値よりも高いかどうかによって以降の処理を分岐する。すなわち、類似度が所定のしきい値よりも高い場合（Yes）、ステップ S 402 で取り出した画像は、ステップ S 401 で設定した検索条件を満たしたものとして、ステップ S 406 へ進む。一方、類似度が所定のしきい値よりも低い場合（No）、ステップ S 402 で取り出した画像は、ステップ S 401 で設定した検索条件を満たさないものとして、ステップ S 402 へ進む。

【0093】

ステップ S 406 では、検索結果表示エリア 2103 に表示する検索結果の画像のサムネイル画像を作成するサムネイル作成処理が行われる。本処理では、画像データベース 605、領域データベース 606 及び領域比較バッファ 608 を用いてサムネイル画像を作成し、さらに、検索条件リスト 607 中の各条件に対応したサムネイル画像中の各領域を表すための「領域座標」が求められる。本処理の詳細については図 20 を用いて後述する。

【0094】

また、ステップ S 407 は、ステップ S 401 で設定した条件を満たした画像に関する情報を、検索結果リスト 609 へ追加する処理である。ここで、図 13 は、検索結果リストのデータ構成例を示す図である。図 13 に示すように、本実施形態においては、ステップ S 401 で設定された条件を満たす画像に関する情報（以降、「検索結果情報」と称す。）は、「画像 ID」、「領域 ID」、「条件番号」、「サムネイル画像」、「領域座標」及び「類似度」から構成される。

【0095】

まず、「画像 ID」は、ステップ S 402 で取り出した画像の画像 ID である。次に、「領域 ID」は、検索条件リスト 607 の各条件を満たす画像中の領域に対する領域データベース 606 中の領域 ID であり、ステップ S 404 において作成した領域比較バッファ 608 に格納されている領域 ID から求めることができる。尚、複数の領域 ID が存在する場合は、基本的に、領域比較バッファ 6

0 8 に格納された順番で、「,」で区切って格納される。また、領域比較バッファ 6 0 8 に複数の同一の領域が存在する場合には、一つのみが格納され、その領域に対応する条件番号は個別条件類似度が最も高い条件番号が選ばれる。

【0 0 9 6】

また、「条件番号」には、「領域 I D」が満たしている条件の番号が格納され、領域比較バッファ 6 0 8 から求めることができる。さらに、「サムネイル画像」には、ステップ S 4 0 6 で作成したサムネイル画像のファイル名が格納される。さらにまた、「領域座標」には、ステップ S 4 0 6 で作成したサムネイル画像中で「領域 I D」に格納された領域を示す多角形の頂点の座標が格納される。

【0 0 9 7】

「領域座標」中の一つの領域に対する表現は、領域データベース 6 0 6 の領域座標と同じように表現される。一方、検索結果リスト 6 0 9 の「領域座標」には、複数の領域 I D に対応した領域が格納されるので、各領域 I D に対応した領域に関する情報は、「,」で区切って格納され、「領域 I D」に格納された領域 I D と同じ順番で格納される。そして、「類似度」には、ステップ S 4 0 4 で求めた類似度が格納される。ステップ S 4 0 7 では、これらの検索結果情報が、検索結果リスト 6 0 9 の末尾に追加される。上述した処理を終えるとステップ S 4 0 2 へ進む。

【0 0 9 8】

ステップ S 4 0 8 は、検索結果をディスプレイ 2 0 8 へ表示する処理である。図 2 1 における検索結果表示エリア 2 1 0 3 には、検索結果リスト 6 0 9 の先頭から順番に、「サムネイル画像」で示される画像を左上から右と順番に表示される。また、検索指示エリア 2 1 0 2 中のキーワードエリア 2 1 0 6 に表示されているキーワードの色の変更を行う。後述するように、ステップ S 4 0 6 のサムネイル作成処理において、ステップ S 4 0 1 で作成した検索条件リスト 6 0 7 の各条件を満たす各領域の輪郭は、条件番号毎に決められた異なる色の太線で縁取られているようにする。ここで、図 2 1 の符号 2 1 0 9 で示されるサムネイル画像中では、色ではなく「点で輪郭強調」、「輪郭強調なし」、「太線で輪郭強調」によって表現しているが、このような表現であってもよい。

【0 0 9 9】

また、キーワードエリア 2 1 0 6 に表示されているキーワードの文字の色も、これと同様に、条件番号毎に決められた色で表示する。或いは、キーワード文字列の周りを条件番号毎に決められた異なる色の太線で縁取ってもよい。また、検索指示エリア 2 1 0 2 中の画像条件エリア 2 1 0 4 に表示されている各領域の縁取りの太線の色の変更又は追加を行う。この場合もキーワードの場合と同じように、条件番号毎に決められた色で、画像条件エリア 2 1 0 4 に表示されている各領域を太線で縁取る。

【0 1 0 0】

後述するように、すでに、画像条件エリア 2 1 0 4 に表示されている領域には、すでに特定の色で縁取られている場合がある。その場合には、縁取りの太線の色は変更になり、そうでなければ、縁取りの太線が追加されることになる。このようにすることによって、個々の画像の特徴としての条件と、キーワードとしての条件と、検索結果中の領域が満たした条件との対応関係が容易に把握できるようになるので、ユーザは検索結果の確認を簡単に行うことができるようになる。そして、処理を終えると、ステップ S 4 0 9 へ進む。

【0 1 0 1】

ステップ S 4 0 9 は、検索結果の確認を行うために表示を切り替える処理である。図 2 1 の切替ボタン 2 1 1 0 をマウス 2 0 9 でクリックすることによって、検索結果表示エリア 2 1 0 3 に表示されているサムネイルを、検索結果リスト 6 0 9 の「サムネイル画像」が示す画像から、画像データベース 6 0 5 の「ファイル名」が示す画像の縮小画像の表示に切り替えられる。さらに、切替ボタン 2 1 1 0 をクリックすることによって、再び、検索結果表示エリア 2 1 0 3 に表示されているサムネイルを、検索結果リスト 6 0 9 の「サムネイル画像」が示す画像の表示に戻す。

【0 1 0 2】

そして、続いて領域比較バッファ 6 0 8 内の条件番号 1 に対する領域の太線をブリンク (b l i n k) させ、また、検索指示エリア 2 1 0 2 の中で、検索条件リスト 6 0 7 の条件番号 1 に対する画像条件エリア 2 1 0 4 中の領域の太線、及

び、キーワードエリア 2 1 0 6 中のキーワードの文字列をブリンクさせる。ここで「条件番号」とは、個々の条件情報を識別するための番号であり、検索条件リスト 6 0 7 の先頭の条件情報の条件番号を 1 とする連番になっているものである。この検索条件リスト 6 0 7 については後述する。

【0 1 0 3】

さらに、切替ボタン 2 1 1 0 のクリックを繰り返すと、同様の処理を検索条件リスト 6 0 7 の条件番号 2、条件番号 3 へと順次繰り返していき、ブリンクさせる条件に対応した領域及びキーワードを切り替えていく。そして、検索条件リスト 6 0 7 の全ての検索条件に対しての処理を終えると、最初に切替ボタン 2 1 1 0 をクリックする前の状態、すなわち、ステップ S 4 0 8 の処理を終えた直後の状態に戻る。尚、ブリンクさせる対象の太線は、検索結果リスト 6 0 9 及び検索条件リスト 6 0 7 の「領域座標」を用いて、容易に求めることができる。

【0 1 0 4】

また、切替ボタン 2 1 1 0 をクリックしない場合は、キーワードエリア 2 1 0 6 に表示されているキーワード、若しくは、画像条件エリア 2 1 0 4 に表示されている領域をマウス 2 0 9 でクリックする。これによって、クリックされたマウスカーソルが示す座標から、対象となるキーワード文字列、若しくは、領域を検索条件リスト 6 0 7 を検索して求め、それに対応する条件番号を求めることによって、条件番号に対応した画像条件エリア 2 1 0 4 中の領域の太線、及び、キーワードエリア 2 1 0 6 中のキーワードの文字列をブリンクすることができる。さらに、検索結果表示エリア 2 1 0 3 に表示されているサムネイル中の条件番号に対する領域比較バッファ 6 0 8 内の領域に対応した太線をブリンクする。

【0 1 0 5】

ステップ S 4 1 0 は、オペレータの指示によって処理の終了の実行を分岐する。すなわち、マウス 2 0 9 によって終了ボタン 2 1 1 2 がクリックされた場合（Y e s）、画像検索処理の終了が指示されたものとみなして画像検索処理を終了する。一方、クリアボタン 2 1 1 1 がクリックされた場合（N o）、再度画像検索を行うものとみなして画像条件エリア 2 1 0 4 の表示とキーワードエリア 2 1 0 6 の表示をクリアし、検索条件リスト 6 0 7 を初期化してステップ S 4 0 1 へ

進む。

【0106】

次に、ステップS401における検索条件指定処理について、図11と図18を用いて説明する。この検索条件指定処理によって、検索条件リスト607に画像を検索するための検索条件が格納される。

【0107】

図11は、本実施形態における検索条件リスト607のデータ構成例を示す図である。図11において、各行は、所望の画像を検索するための一つ一つの条件を示しており、個々の条件に関する各行の情報を以降では「条件情報」と称す。本実施形態における条件情報は、図11に示されるように、「条件番号」、「領域座標」、「キーワード」、「色特徴量」及び「親領域」から構成される。

【0108】

まず、「条件番号」は、個々の条件情報を識別するための番号であり、検索条件リスト607の先頭の条件情報の条件番号を1とする連番である。また、「領域座標」は、画像条件エリア2104において、検索の条件となる部分画像、すなわち、領域を入力した場合に、その領域を多角形の頂点で表現したものであり、頂点の座標のリストを格納する。その表現方法は、領域データベース606の領域座標と同じである。図11における条件番号1に対する条件情報におけるように、検索の条件となる画像が指定されない場合は、「領域座標」には何も格納されない。

【0109】

一方、「キーワード」には、キーワードエリア2106において、検索の条件となる内容を表現するキーワード等の言葉が入力された場合に、これらの言葉の文字列が格納される。これらの文字列は、1単語で構成される必要はなく、自然な文章で表現することも可能である。「キーワード」には、複数の内容を格納することが可能であり、その場合は、内容を表現する文字列を「，」によって区切ることにより、内容を切り分けることができる。図11における条件番号3に対する条件情報のように、検索の条件となるキーワードが指定されない場合は、「キーワード」には何も格納されない。

【0110】

また、「色特徴量」には、画像条件エリア2104において、検索の条件となる部分画像、すなわち、領域を入力した場合に、その領域の色特徴量が格納される。その表現方法は、領域データベース606の色特徴量と同じである。図11における条件番号1に対する条件情報のように、検索の条件となる画像が指定されない場合は、「色特徴量」には何も格納されない。

【0111】

さらに、「親領域」には、後述するように、検索結果表示エリア2103に表示されているサムネイル中の領域情報が、画像条件エリア2104にコピーされた場合の有効な値が格納される。後述するように、コピーされる領域が領域データベース606の中で、子の領域を持つ場合は、子孫の領域も辿って、それらの領域の情報もコピーされる。このような場合は、親の領域を持つ検索情報の「親領域」には、親の検索情報の「条件番号」が格納される。親の領域を持たない条件情報の「親領域」には、無効値である「-1」が格納される。

【0112】

図18は、図17の画像検索プログラムの処理におけるステップS401の検索条件指定処理の手順を詳細に説明するためのフローチャートである。まず、オペレータの操作によって以降の処理を分岐する（ステップS501）。すなわち、図21における手書ボタン2105がマウス209によってクリックされるとステップS502へ進む。また、検索結果表示エリア2103に表示されているサムネイル画像がマウス209によってクリックされるとステップS503へ進む。さらに、画像エリア2104がマウス209によってクリックされるとステップS506へ進む。さらにまた、キーワードエリア2106がマウス209によってクリックされるとステップS508へ進む。そして、検索ボタン2107がマウス209によってクリックされると検索条件指定処理が終了する。

【0113】

ステップS502は、手書ボタン2105がマウス209によってクリックされた場合の処理であり、マウス209を用いた手書入力によって画像条件エリア2104に検索の条件となる図形等の部分画像が入力される。そして、入力され

た部分画像、すなわち、領域に対して「領域座標」を取り出し、また、この領域の「色特徴量」を取り出す。マウスを用いた図形の入力に関する技術は、例えば、マイクロソフト社の W o r d 2 0 0 0 の中の描画アプリケーション等で一般的に行われている処理であり、公知であるので詳細な説明は省略する。

【0 1 1 4】

ここで、入力された領域の「領域座標」は、入力された領域に外接する多角形を求めることによって、多角形の頂点を求めることができる。また、領域の「特徴量」の求め方は、前述した方法と同様の方法を用いる。このようにして求められた「領域座標」と「色特徴量」は、検索条件リスト 6 0 7 に格納されている有効な条件情報の直後に追加される。これによって、「条件番号」も自動的に算出されて格納される。この結果、「キーワード」がクリアされ、「親領域」には「- 1」が格納される。そして、処理を終えると、ステップ S 5 0 1 へ進む。例えば、ステップ S 5 0 2 を終えた状態では、図 1 1 の条件番号 3 に対する条件情報のようになる。

【0 1 1 5】

また、ステップ S 5 0 3 は、検索結果表示エリア 2 1 0 3 に表示されているサムネイルがマウス 2 0 9 によってクリックされた場合の処理である。サムネイルがクリックされると、クリックされたサムネイルを表示する領域が太線で縁取られて強調される。また、検索結果表示エリア 2 1 0 3 に表示されているサムネイル画像の中の領域が太線で縁取られている場合は、その縁取りは取り除かれる。

【0 1 1 6】

例えば、図 2 1 におけるサムネイル 2 1 0 9 をクリックすると、図 2 2 に示される検索結果表示エリア 2 1 0 3 の符号 2 2 0 1 で示されるようになる。図 2 2 は、画像検索プログラムにおいて領域選択処理を行うために、検索結果表示エリアの画像を選択した状態を説明するための画面表示例を示す図である。そして、処理を終えると、ステップ S 5 0 4 へ進む。

【0 1 1 7】

ステップ S 5 0 4 は、ステップ S 5 0 3 で強調されたサムネイル画像の中から、領域を選択する領域選択処理である。本処理の詳細については、図 1 6 を用い

て上述した通りである。本処理の中で領域を選択し、マウス 2 0 9 を用いて選択した領域をドラッグし、画像条件エリア 2 1 0 4 の所望の位置にドロップすることによってステップ S 5 0 5 へ進む。

【 0 1 1 8 】

ステップ S 5 0 5 では、ステップ S 5 0 4 で選択した領域並びにその領域の子孫の領域を、画像条件エリア 2 1 0 4 の中のドロップされた位置に表示する。さらに、ステップ S 5 0 5 は、ステップ S 5 0 4 で選択した領域に関する情報及びその領域の全ての子孫の領域に関する情報に基づいて、検索条件リスト 6 0 7 の検索条件として追加する処理である。

【 0 1 1 9 】

ここで、ステップ S 5 0 4 で選択した領域の領域 I D が、検索結果リスト 6 0 9 に存在しない場合は、領域データベース 6 0 5 の「親領域」を辿っていき、検索結果リスト 6 0 9 に存在する親領域の領域 I D を求める。この領域 I D、若しくは、ステップ S 5 0 4 で選択した領域の領域 I D の検索結果リスト 6 0 9 の「領域座標」に格納された対応する多角形の座標と、領域データベース 6 0 6 中の「領域座標」の多角形の座標の関係から、検索結果リスト 6 0 9 中の多角形の領域と領域データベース 6 0 6 の多角形の領域の縮小率を求めることができる。

【 0 1 2 0 】

この縮小率に基づいて、ステップ S 5 0 4 で選択した領域並びにその領域の子孫の領域の多角形の座標を、それぞれ縮小した座標に変換する。また、ステップ S 5 0 4 で選択した領域の画像条件エリア 2 1 0 4 の中のドロップされた位置の多角形の座標と、前述したようにして求められた縮小された多角形の座標の関係から、領域の移動量を求めることができる。そこで、ステップ S 5 0 4 で選択した領域並びにその領域の子孫の領域の多角形の縮小座標を、画像条件エリア 2 1 0 4 の中の座標にシフトする。このようにして得られた縮小された領域座標を検索条件リスト 6 0 7 の「領域座標」に、ステップ S 5 0 4 で選択した領域から順番に、順次、個別の条件として追加していく。

【 0 1 2 1 】

検索条件リスト 6 0 7 の「キーワード」と「色特徴量」は、領域データベース

606の各領域に対応した「キーワード」と「色特徴量」をそれぞれコピーする。検索条件リスト607の「親領域」には、ステップS504で選択した領域に対しては、「-1」を格納し、それ以外の領域に対しては、領域データベース606の「親領域」の値を参照し、検索条件リスト607の「条件番号」を用いて、同じ親子関係が維持されるように格納する。

【0122】

例えば、図23(c)の状態、壁2305をドラッグして、画像条件エリア2104へドロップすると、図11の検索条件リスト607の条件番号4、5に示されるように、壁の領域だけでなく、窓の領域の情報も条件として登録される。また、ステップS504において、画像全体を選択すると、ステップS505において、選択された画像に含まれる全ての領域の情報が、検索条件リスト607へ追加される。

【0123】

検索条件リスト607へ検索情報を追加した後、画像条件エリア2104のドロップされた位置に、ステップS504で選択した領域を表示し、また、キーワードエリア2106に、今回追加された検索条件の「キーワード」に格納された文字列を表示する。その際、個々の検索条件ごとに改行を行って表示を行う。そして、処理を終えると、ステップS501へ進む。

【0124】

ステップS506は、マウス209によって、画像条件エリア2104がクリックされた場合の処理である。すなわち、マウス209を用いて、画像条件エリア2104に表示されている領域を選択する処理である。ここでは、検索条件リスト607の「条件番号」、「座標領域」及び「親領域」を参照して、ステップS208と同じようにして、領域の選択を行う。この場合、親子関係は、領域IDの代わりに条件番号を用いて把握する。選択された領域は、画像条件エリア2104の中では、ステップS208と同じように、太線で輪郭が縁取りされて表示される。また、検索条件リスト607の中で、選択された領域に対するキーワードが存在する場合は、キーワードエリア2106に表示されるキーワードが、他のキーワードとは異なる色で表示される。そして、処理を終えると、ステップ

S 5 0 7 へ進む。

【 0 1 2 5 】

ステップ S 5 0 7 は、必要に応じて、ステップ S 5 0 6 で選択した領域のサイズや位置や色を変更する処理である。ここで、マウスを用いた図形（領域）のサイズや位置や色の変更は、マイクロソフト社の W o r d 2 0 0 0 等の中の描画アプリケーションで一般的に行われている処理であり、公知であるので詳細な説明は省略する。これらの変更にしたがって、検索条件リスト 6 0 7 中の「領域座標」と「色特徴量」の値が変更される。また、選択された領域が子の領域を持つ場合は、その子孫を辿って、同様の変更が行われる。そして、処理を終えるとステップ S 5 0 1 へ進む。

【 0 1 2 6 】

ステップ S 5 0 8 は、キーワードエリア 2 1 0 6 がクリックされたときの処理であり、キーワードの入力又は編集を行う。画像条件エリア 2 1 0 4 に何も入力されていない場合、或いは、画像条件エリア 2 1 0 4 中の領域が選択されていない場合、或いは、画像条件エリア 2 1 0 4 全体が選択されている場合は、画像条件エリア 2 1 0 4 中の領域とは無関係に、キーワードを入力することができる。そして、キーワードエリア 2 1 0 6 に表示されている文字列が存在している場合は、これらの文字列を黒色で表示する。さらに、キーワードエリア 2 1 0 6 に表示されている末尾の文字列の行を改行し、新たな末尾の行の先頭にカーソルを表示する。

【 0 1 2 7 】

また、キーワードをキーボード 2 0 7 から入力すると、入力された文字列は赤色で表示される。マウス 2 0 9 でキーワードエリア 2 1 0 6 以外の場所をクリックすると、キーワード入力が終了し、赤色で新たに入力されたキーワードが検索条件リスト 6 0 7 へ格納される。例えば、図 1 1 の条件番号 1 に示すように、この場合は、「領域座標」や「色特徴量」はクリアされ、「親領域」に「- 1」を格納する。画像条件エリア 2 1 0 4 中の領域が選択されており、その領域に対する検索条件リスト 6 0 7 の「キーワード」に文字列が格納されている場合は、対応するキーワードエリア 2 1 0 6 中の文字列の色を赤色で表示し、他の文字列

を黒色で表示して両者の識別ができるようにし、これらの文字列の先頭にカーソルを表示し、これらの文字列の編集及び新たなキーワードの入力が行えるようになる。新たに入力される文字列は、例えば赤色で表示される。

【0128】

画像条件エリア 2104 の中の領域が選択されており、その領域に対する検索条件リスト 607 の「キーワード」に文字列が格納されていない場合は、キーワードエリア 2106 に表示されている文字列を黒色で表示する。また、キーワードエリア 2106 に表示されている末尾の文字列の行を改行し、新たな末尾の行の先頭にカーソルを表示する。これによって、新たなキーワードの入力が行えるようになる。尚、新たに入力される文字列は、例えば赤色で表示される。

【0129】

また、マウス 209 でキーワードエリア 2106 以外の場所をクリックすると、キーワードの入力／編集が終了し、赤色で入力／編集されたキーワードが、画像条件エリア 2104 の中の選択されている領域に対する検索条件リスト 607 中の条件情報の「キーワード」へ格納される。そして、処理を終えるとステップ S501 へ進む。尚、キーワードの内容が複数ある場合は、内容を表現する文字列を「，」によって区切って入力を行う。尚、上述した実施形態では、一例として赤と黒を用いているが、本発明の適用はこの色の組み合わせ以外であってもよい。また、色の異同に関わらず、通常の文字と下線付きの文字や影付文字等の区別を用いてもよい。

【0130】

次いで、ステップ S404 における類似度算出処理について、図 12 と図 19 を用いて説明する。

【0131】

図 12 は、ステップ S402 で取り出した画像中の領域に対して、ステップ S401 で指定した検索条件と比較した結果を格納する領域比較バッファ 608 のデータ構成例を示す図である。図 12 に示されるように、検索条件リスト 607 の各条件情報に対して類似度が最も高い領域の領域 ID が「領域 ID」に格納され、その類似度が「個別条件類似度」に格納され、条件情報の条件番号が「条件

番号」に格納されている。

【0 1 3 2】

一方、図 1 9 は、ステップ S 4 0 4 における類似度算出処理を説明するためのフローチャートである。まず、検索条件リスト 6 0 7 とステップ S 4 0 2 で取り出した画像の類似度を格納する「類似度」の値に「0」を格納し初期化する（ステップ S 6 0 1）。また、領域バッファ 6 0 8 の内容についてもクリアして初期化する。

【0 1 3 3】

次に、検索条件リスト 6 0 7 中の条件情報とステップ S 4 0 2 で取り出した画像中の領域の類似度を格納する「個別類似度」の値に「0」を格納して初期化し、検索条件リスト 6 0 7 の先頭から一つずつ条件情報を取り出す（ステップ S 6 0 2）。そして、条件情報が取り出せたかどうかによって以降の処理を分岐する（ステップ S 6 0 3）。その結果、条件情報を取り出すことができた場合（Yes）、ステップ S 6 0 4 へ進む。一方、検索条件リスト 6 0 7 から全ての条件情報を取り出し終えた場合（No）、ステップ S 6 0 9 へ進む。

【0 1 3 4】

ステップ S 6 0 4 では、領域データベース 6 0 6 の中からステップ S 4 0 2 で取り出した画像に対する領域情報を一つずつ順番に取り出す。そして、ステップ S 6 0 5 において、領域情報が取り出せた場合（No）、ステップ S 6 0 6 へ進む。一方、ステップ S 4 0 2 で取り出した画像に対する領域情報を全て取り出し終えた場合（Yes）、ステップ S 6 0 7 へ進む。

【0 1 3 5】

ステップ S 6 0 6 は、ステップ S 6 0 2 において取り出した条件情報と、ステップ S 6 0 4 で取り出した領域情報の類似度 S_{im} を算出し、算出された類似度 S_{im} の値が「個別類似度」に格納されている値よりも大きかった場合は、算出された類似度 S_{im} の値で「個別類似度」の値を置き換える。尚、「個別類似度」を置き換える際に、ステップ S 6 0 4 で取り出した領域情報の領域 ID を「領域候補」として記憶しておく。

【0 1 3 6】

ここで、類似度 S_{im} の算出方法として、ステップ S 602 において取り出した条件情報に格納されているタイプにしたがって、以下の 3 つの場合に分けて算出する。

【0137】

(1) 全ての情報が格納されている場合

$$S_{im} = ((w_1 \times S_1) + (w_2 \times S_2) + (w_3 \times S_3) + (w_4 \times S_4)) / (w_1 + w_2 + w_3 + w_4)$$

(2) 「キーワード」の情報が格納されていない場合

$$S_{im} = ((w_2 \times S_2) + (w_3 \times S_3) + (w_4 \times S_4)) / (w_2 + w_3 + w_4)$$

(3) 「領域座標」の情報が格納されていない場合

$$S_{im} = S_1$$

ここで、 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 は、それぞれ、キーワード類似度、色特徴量類似度、サイズ類似度、位置類似度であり、 w_1 、 w_2 、 w_3 、 w_4 は、それぞれの類似度に対する重みである。

【0138】

キーワード類似度 S_1 は、ステップ S 602 において取り出した条件情報中の「キーワード」とステップ S 604 で取り出した領域情報中の「キーワード」から算出する。それぞれ、「」によって、複数の文字列が格納されているので、全ての組み合わせを比較する。その結果、完全に一致する文字列があれば、 S_1 の値を「1.0」とする。また、自然な文章で文字列が構成されている場合があるので、完全に一致する文字列が見つからない場合は、文字列に形態素解析を行い、文字列を単語に分割し、名詞と形容詞と動詞の単語のみを取り出し、これらの単語の文字列を比較する。このようにして比較して一致する単語の個数を比較するために使用した単語の個数で割った値を S_1 の値とする。

【0139】

また、色特徴量類似度 S_2 は、ステップ S 602 において取り出した条件情報中の「色特徴量」とステップ S 604 で取り出した領域情報中の「色特徴量」から算出する。ヒストグラムの合計の度数が 1000 で正規化されているので、色

特徴量類似度 S_2 を以下の式に示すように、各「色特徴量」の要素の差の絶対値の和から求めることができる。

【0140】

$$S_2 = 1 - (\sum |h_{1i} - h_{2i}|) / 2000$$

ここで、 h_{1i} は、ステップ S602 において取り出した条件情報中の「色特徴量」の i 番目の要素、 h_{2i} は、ステップ S604 で取り出した領域情報中の「色特徴量」の i 番目の要素である。

【0141】

さらに、サイズ類似度 S_3 は、ステップ S602 において取り出した条件情報中の「領域座標」とステップ S604 で取り出した領域情報中の「領域座標」から算出する。サイズの類似度を算出するために、領域の多角形の面積から算出する方法も公知技術として挙げられるが、ここでは簡単のため、領域の外接矩形を求め、外接矩形の面積から算出する方法で行う。

【0142】

外接矩形を求めるためには、それぞれの「領域座標」の中から、最小、最大の x 座標、 y 座標を求めることによって、簡単に求めることができる。ステップ S602 において取り出した条件情報中の「領域座標」は、画像条件エリア 2104 の中での座標であり、画像データベース 605 に格納されている画像とはスケールが異なるので、画像条件エリア 2104 の縦と横の画素数をそれぞれ、120 とすると、領域情報の面積を以下のようにしてスケールを合わせる。

【0143】

$$(\text{領域情報の面積}) \leftarrow (\text{領域情報の面積}) \times ((120 \times 120) / ((\text{画像の縦サイズ}) \times (\text{画像の横サイズ})))$$

画像の縦サイズと画像の横サイズは、画像データベース 605 から求めることができる。

【0144】

その後、サイズ類似度 S_3 を以下のようにして算出することができる。

【0145】

(1) 領域情報の面積のほうが条件情報の面積よりも大きい場合

$$S3 = 1 - ((\text{条件情報の面積}) / (\text{領域情報の面積}))$$

(2) 領域情報の面積のほうが条件情報の面積よりも小さい場合

$$S3 = 1 - ((\text{領域情報の面積}) / (\text{条件情報の面積}))$$

さらにまた、位置類似度 $S4$ も、ステップ $S602$ において取り出した条件情報中の「領域座標」とステップ $S604$ で取り出した領域情報中の「領域座標」から算出する。位置類似度 $S4$ を算出するために、領域の多角形の重心から算出する方法も公知技術として挙げられるが、ここでも簡単のために、領域の外接矩形を求め、外接矩形の重心から算出する方法で行う。

【0146】

外接矩形は、前述のように簡単に求めることができる。サイズ類似度を求めたときと同様に、スケールを合わせるために、領域情報の重心の座標を以下のように補正する。

【0147】

(領域情報の x 座標) \leftarrow (領域情報の x 座標) \times (120 / (画像の横サイズ))

(領域情報の y 座標) \leftarrow (領域情報の y 座標) \times (120 / (画像の縦サイズ))

その後、位置類似度 $S4$ を以下のようにして算出することができる。

【0148】

$$S4 = 1 - ((\text{条件情報と領域情報の重心の距離}) / (120 \times \sqrt{2}))$$

ステップ $S606$ の処理を終えるとステップ $S604$ へ進む。

【0149】

ステップ $S607$ は、ステップ $S604$ からステップ $S606$ までにおいて比較した結果を領域比較バッファ 608 へ登録する処理である。すなわち、「個別類似度」の値が 0 でなければ、ステップ $S602$ で取り出した条件情報の条件番号の値を「条件番号」に、「領域候補」の値を「領域 ID」に、「個別類似度」の値を「個別条件類似度」にそれぞれ格納する。一方、「個別類似度」の値が 0 であれば、領域比較バッファ 608 への登録は行わない。そして、処理を終える

とステップ S 6 0 8 へ進む。ステップ S 6 0 8 では、「類似度」に「個別類似度」の値を加算し、ステップ S 6 0 2 へ進む。

【0 1 5 0】

一方、ステップ S 6 0 9 では、「類似度」に格納された値を、検索条件リスト 6 0 7 に格納された条件情報の個数で正規化する処理である。ここでは、「類似度」に格納された値を条件上のほうの個数で割った値で、「類似度」の値を置き換える。そして、処理を終えると類似度算出処理を終了する。

【0 1 5 1】

次いで、ステップ S 4 0 6 におけるサムネイル作成処理について、図 2 0 を用いて説明する。図 2 0 は、ステップ S 4 0 6 におけるサムネイル作成処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【0 1 5 2】

まず、ステップ S 4 0 2 で取り出した画像上で、領域比較バッファ 6 0 8 に格納された領域の中から、検索条件リスト 6 0 7 の中で親領域を持たない領域を取り囲む矩形領域を作成する（ステップ S 7 0 1）。具体的には、領域比較バッファ 6 0 8 に格納された領域 ID を一つずつ取り出し、対応する条件番号をもとに、検索条件リスト 6 0 7 の対応する「親領域」の値が「- 1」である領域に対してのみ、領域データベース 6 0 6 中の対応するの領域座標から、最小の x 座標、y 座標、並びに、最大の x 座標、y 座標を求めることによって、領域に外接する矩形領域を求めることができる。ここで、矩形領域を合成してサムネイルを作成する関係上、外接する矩形領域よりも大きい矩形領域を作成する。そのためには、最小の x 座標、y 座標の値から所定の値を引き、最大の x 座標、y 座標に所定の値を加えることによって、目的の矩形領域を作成することができる。これらの計算により、座標の値が画像内の値に収まるようにすることは言うまでもない。

【0 1 5 3】

例えば、図 8 に示される画像に対して、領域比較バッファ 6 0 8 の中に、領域 ID 1 0 0 0 0 1、1 0 0 0 0 2 の領域が存在する場合は、図 1 0 に示される領域データベース 6 0 6 から、図 2 4（a）に示されるように、車と家を取り囲む矩形領域を求めることができる。図 2 4 は、サムネイル作成処理の一実施形態の

様子を説明するための図である。同様に、領域比較バッファ 608 の中に、領域 ID100001、100003 の領域が存在する場合は、図 25 (a) に示されるように、車と木を取り囲む矩形領域を求めることができる。また、図 25 は、サムネイル作成処理の別の実施形態の様子を説明するための図である。

【0154】

ステップ S702 においては、ステップ S701 で求めた矩形領域が重なっているものに対して、矩形領域を統合する。2つの矩形領域が重なっているかどうかは、2つの矩形領域の最小の x 座標、y 座標、並びに、最大の x 座標、y 座標を比較することによって、容易に判定できる。2つの矩形領域が重なっている場合は、2つの最小の x 座標、y 座標のうち小さいほうの値を、それぞれ新たな矩形領域の最小の x 座標、y 座標とし、同様に、2つの最大の x 座標、y 座標のうち大きいほうの値を、それぞれ新たな矩形領域の最大の x 座標、y 座標とすればよい。

【0155】

このようにして、2つの領域を比較を繰り返すことによって、領域の統合を進めていく。領域の統合ができなくなれば、ステップ S703 へ進む。例えば、図 24 (a) に示される 2つの矩形領域が存在する場合は、統合された結果、図 24 (b) に示される矩形領域が作成される。

【0156】

ステップ S703 において、ステップ S702 までにおいて求められた各矩形領域のサムネイル画像上での配置位置を決定する。最も簡単な方法としては、ステップ S702 までにおいて求められた全ての矩形領域を包含する最小の矩形領域を求め、それをサムネイル画像とすることである。このような矩形領域を求めるためには、各矩形領域の中から、最小の x 座標、y 座標を求め、これを矩形領域の左上の座標とし、最大の x 座標、y 座標を求め、これを矩形領域の右下の座標とすればよい。

【0157】

本実施形態では、サムネイル画像の最大の横サイズと縦サイズは、それぞれ、120 画素としているので、この矩形領域の縦横どちらかが長いほうのサイズが

1 2 0 画素となるように、矩形領域を縮小或いは拡大すればよい。これによって、サムネイル画像上では、全てを包含する矩形領域の左上の座標の値が x 、 y ともに 0 になり、右下の座標の x 、 y のどちらか、或いは、両方が 1 2 0 になる。このような処理により、例えば、ステップ S 7 0 2 で、図 2 4 (b) に示される矩形領域が得られた場合は、サムネイル画像での矩形領域の配置は図 2 4 (c) のようになり、図 2 5 (a) に示される矩形領域が得られた場合は、サムネイル画像での矩形領域の配置は図 2 7 のようになる。処理を終えると、ステップ S 7 0 4 へ進む。図 2 7 は、サムネイル作成処理によるサムネイル画像の作成結果を説明するための図である。

【0 1 5 8】

ステップ S 7 0 4 では、サムネイル画像上での領域比較バッファ 6 0 8 に格納された領域を表す座標を、領域データベース 6 0 6 に格納された領域座標を変換することによって求める。ステップ S 7 0 3 で得られた全ての矩形領域を包含する最小の矩形領域が、横長である場合、この矩形領域の左上の x 座標の値を x_0 、 y 座標の値を y_0 とし、横サイズを x_1 とし、領域データベース 6 0 6 に格納された領域座標の x 座標を x 、 y 座標を y とすると、変換後のサムネイル上での領域座標の x 座標 x' 、 y 座標 y' は、以下の式によって求めることができる。

【0 1 5 9】

$$x' = (120 / x_1) x - x_0$$

$$y' = (120 / x_1) y - y_0$$

縦長である場合も、同様にして変換することができる。ここで求めた領域座標の値は、検索結果リスト 6 0 9 の「領域座標」に格納される。処理を終えるとステップ S 7 0 5 へ進む。

【0 1 6 0】

ステップ S 7 0 5 では、サムネイル画像を合成する処理である。上述した矩形領域の配置方法では、全ての矩形領域を包含する最小の矩形領域そのものがサムネイル画像になる。さらに、ステップ S 7 0 4 で求めたサムネイル画像上での各領域の「領域座標」をもとにして、領域比較バッファ 6 0 8 に格納された領域に対して、検索番号によって決められた色の太線で、サムネイル画像上で各領域の

輪郭を縁取る。

【0 1 6 1】

例えば、図 2 4 (c) では、車に対しては実線で縁取り、家に対しては破線で縁取っているが、これは、色が異なっていることを意味している。もちろん、条件番号毎に色を変えるのではなく、実線や点線や二重線のように、線の種類を変えて縁取ることも可能であり、条件番号毎に対応した領域の区別が付けられるように領域の表示の形態を変えれば、同じ効果が得られる。処理を終えるとサムネイル作成処理を終了する。

【0 1 6 2】

以上述べたサムネイル作成方法では、例えば図 2 7 に示すように、領域比較バッファ 6 0 8 に格納された領域が両端に存在する場合は、検索結果として表示されるサムネイル画像においても、検索の条件を満たした領域が小さく表示されるという場合がある。このような場合を改善するための別のサムネイル作成方法を以下に述べる。

【0 1 6 3】

基本的には、図 2 0 に示されるフローチャートと同じ手順をとるが、ステップ S 7 0 3 においてステップ S 7 0 1 で作成した矩形領域の配置を決定する際、矩形領域によって使用されていない x 座標、y 座標の値に対応した領域を取り除いて、矩形領域を配置する。矩形領域によって使用されていない x 座標、y 座標の値を求めるためには、全ての矩形領域を x 軸、y 軸に射影し、矩形領域の x 軸、y 軸上での包含関係を考慮することによって、容易に求めることができる。

【0 1 6 4】

例えば、ステップ S 7 0 1 において、図 2 5 (a) に示す矩形領域が作成された場合では、図 2 5 (b) のドット表示を用いて表示されている領域が、矩形領域によって使用されていない x 座標、y 座標の値に対応した領域である。このような領域を取り除いて矩形領域を配置すると、図 2 5 (c) に示されるように配置される。ステップ S 7 0 4 の領域座標変換処理では、サムネイル画像上における各矩形領域の左上の座標が分かるので、前述の説明と同じようにして、簡単に領域座標を変換することができる。

【0165】

ステップS705のサムネイル画像合成処理は、ステップS703で決定した各矩形領域の配置をもとにして、サムネイル画像上に矩形領域を配置し、また、矩形領域以外で、ステップS703において取り除かれなかった領域も同様にしてサムネイル画像上に配置して合成を行う。例えば、図24(a)の画像は、サムネイル画像として、図24(c)のようになる。

【0166】

以上述べたサムネイル作成方法では、領域比較バッファ608に格納された領域のサイズが差異が大きいと、小さい領域に対しては、大きく表示されないので、目視で確認しにくいという場合がある。このような場合を改善するための別のサムネイル作成方法を以下に述べる。

【0167】

基本的には、図20に示されるフローチャートと同じ手順をとるが、ステップS701で領域比較バッファ608に格納された領域を取り囲む矩形領域を作成した後、矩形領域が複数存在する場合は、ステップS702における矩形領域の統合は行わずに、代わりに、各矩形領域の面積が同じになるように、矩形領域の拡大又は縮小を行う。

【0168】

例えば、一番大きい矩形領域の面積を求めて、他の矩形領域の面積が同じになるように拡大する。この際、各矩形領域に含まれる多角形の領域の頂点の座標に対して、領域データベース606に格納されている「領域座標」の値を、各矩形領域の左上を原点とする座標に変換しておく。これは、前述のステップS704において述べた方法と同様の方法をとることによって実現できる。もちろん、矩形領域の面積が同じ大きさになるようにするのではなく、対象となる各領域自体の面積が同じになるようにしてもよいことは言うまでもない。

【0169】

その後、ステップS703と同様に、サムネイル画像における矩形領域の配置を決定する。ステップS701で作成した矩形領域の左上の頂点の座標のx座標、y座標の値が小さい矩形領域から順番に面積を同じにした矩形領域を取り出し

、合成する画像の左上から順番に、最終的に出来上がる合成画像の面積ができるだけ小さくなるように配置していく。

【0170】

例えば、一番最初の矩形領域を配置した後、2番目以降の矩形領域は、すでに配置済みの矩形領域によって合成された多角形の左上の点を原点とし、原点以外でx座標の値が0の頂点からy座標の値が0の頂点までを探索し、これから配置しようとする矩形領域の左上、右上、左下を探索している頂点に合わせていき、配置しようとする矩形の頂点の座標の値が0以上の値をとり、かつ、すでに配置済みの矩形領域によって合成された多角形と重複せず、配置後に合成される多角形に外接する矩形の面積が最小になる配置位置を求める。

【0171】

例えば、図25(a)に示される木と車の矩形領域は、図26に示されるように面積をそろえて配置される。図26は、複数の矩形領域の面積を揃えた場合のサムネイル画像作成処理の様子を説明するための図である。このようにして配置された矩形領域を外接する矩形がサムネイル画像の元となり、外接する矩形の長い辺の長さが120画素になるように、画像を縮小又は拡大することによって、サムネイル画像が出来上がる。

【0172】

続いて、ステップ704において、領域比較バッファ608に格納された領域を表す座標を、ステップS701で求めた矩形の中での領域の領域座標をもとにして求める。このように各領域を取り囲む矩形領域のサムネイル画像上における左上の頂点の座標を簡単に求めることができるので、前述のステップS704で述べた方法と同じようにして、簡単に求めることができる。その後、前述のステップS705で述べた方法と同じようにして、サムネイル画像を合成していく。

【0173】

以上述べたサムネイル作成方法では、領域比較バッファ608に格納された領域のみが表示され、画像全体が表示されないため、画像全体のイメージがつかめない場合がある。例えば、図24(c)のようなサムネイルが作成されると、図24(a)から分かるように木が表示されなくなる。また、図26に示されるサ

ムネイルが作成されると、家が表示されなくなる。このような問題を改善するための別のサムネイル作成方法を以下に述べる。

【0 1 7 4】

従来、作成されるサムネイル画像が一つだけであったのに対し、ここでは複数のサムネイル画像を作成する。一つのサムネイル画像は、画像データベース 6 0 5 中の画像を縮小した画像であり、縦サイズ、横サイズのとどちらか長い辺のサイズが 1 2 0 画素になるように縮小する。ステップ S 7 0 4 と同様に、領域比較バッファ 6 0 8 に格納された領域に対して、検索番号によって決められた色の太線で、サムネイル画像上で各領域の輪郭を縁取る。他のサムネイル画像として、領域比較バッファ 6 0 8 に格納された領域の中から、検索条件リスト 6 0 7 の中で親領域を持たない領域に対して、一つずつサムネイル画像を作成する。これらのサムネイル画像の作成方法は、基本的には、図 2 0 に示されるフローチャートと同じ手順をとるが、ステップ S 7 0 2 の矩形領域の統合を行う必要はない。

【0 1 7 5】

ステップ S 7 0 3 の矩形領域配置決定処理において、作成されるサムネイル画像の縦横のアスペクト比を、画像データベース 6 0 5 中の画像と同じになるようにする。このサムネイル画像の矩形の縦、横どちらかの両辺が、ステップ S 7 0 1 で作成した矩形領域の対応する両辺と重なるように配置する。ただし、この位置関係によるサムネイル画像の矩形でデータベース 6 0 5 中の画像を切り出したときに、データベース 6 0 5 中の画像の外側を切り出す場合は、内側に収まるようにサムネイル画像の矩形の位置と、ステップ S 7 0 1 で作成した矩形領域の位置をずらして補正する。

【0 1 7 6】

ステップ S 7 0 4 では、前述と同様にして、矩形領域の座標を変換することができる。ステップ S 7 0 5 では、データベース 6 0 5 中の画像上において、ステップ S 7 0 1 で作成した矩形領域とステップ S 7 0 3 で決定したサムネイル画像の矩形との位置関係を用いて、データベース 6 0 5 中の画像からサムネイル画像を切り出し、縦横どちらか長い辺のサイズが 1 2 0 になるように縮小する。そして、前述述べたように、検索番号によって決められた色の太線で、サムネイル画

像上で領域の輪郭を縁取る。

【0177】

例えば、図8に示される画像に対して、領域比較バッファ608の中に、領域ID100001、100003の領域が存在する場合は、画像データベース605中の画像を縮小したサムネイル画像は図28(a)のようになる。図28は、一画像に対して複数のサムネイルを作成するサムネイル作成処理の実施形態を説明するための図である。また、領域ID「100001」に対するサムネイル画像は、図28(b)のようになり、領域ID「100003」に対するサムネイル画像は、図28(c)のようになる。

【0178】

このようにして、一つの画像に対して複数のサムネイル画像を作成する場合は、検索結果リスト609の「サムネイル画像」に、複数のサムネイル画像が作成されるように拡張する。例えば、ファイル名を「”」ではさみ、「”」ではさまれたファイル名を、「，」で区切ることによって、複数のサムネイル画像を格納することができる。「サムネイル画像」の中でのファイル名の順番は、画像データベース605中の画像を縮小したサムネイル画像を先頭にし、続いて、領域比較バッファ608中の先頭の領域IDに対応するサムネイル画像から順番に格納していく。

【0179】

ここで、ステップS408において、サムネイル画像を検索結果表示エリア2103に表示する際に、スライドショーのように複数のサムネイル画像を自動的に順次表示を切り替えるようにしてもよい。また、ステップS409において、マウス209による切替ボタン2110のクリックが繰り返された場合、検索指示エリア2103の表示は前述のステップS409の説明で述べた表示方法と同じである。ここで、検索結果表示エリア2103に表示するサムネイルは、自動的に表示を切り替えることを中止し、最初は画像データベース605中の画像を縮小したサムネイル画像を表示し、切替ボタン2110のクリックされる毎に、対象となっている条件番号に対応した領域比較バッファ608中の領域IDが示す領域を含むサムネイルを表示し、同様に領域の太線をブリンクする。全ての条

件番号に対するサムネイル画像の表示の切替が終了した場合は、また、サムネイル画像を自動的に順次表示切替する状態に復帰する。

【0 1 8 0】

なお、このようにして、一つの画像に対して複数のサムネイル画像を作成する場合は、検索結果表示エリア 2 1 0 3 に、これらのサムネイル画像を同時に隣り合わせて表示するようにしてもよい。この場合は、同じ画像に対するサムネイルであることがわかるように、隣り合わせたサムネイル画像の周りを太線で囲むようにする必要がある。

【0 1 8 1】

尚、本実施形態では、外部記憶装置として C D - R O M から画像登録プログラムと画像検索プログラムを直接 R A M 2 0 3 にロードして実行させる例を示したが、この他に、C D - R O M から画像登録プログラムと画像検索プログラムをいったんハードディスクドライブ 2 0 6 に格納（インストール）しておき、画像登録プログラムと画像検索プログラムを動作させる時点で、ハードディスクドライブ 2 0 6 から R A M 2 0 3 にロードするようにしてもよい。

【0 1 8 2】

また、画像登録プログラムと画像検索プログラムを記録する媒体は、C D - R O M 以外に F D （フレキシブルディスク）、I C メモリカード等であってもよい。

【0 1 8 3】

更に、画像登録プログラムと画像検索プログラムを、R O M 2 0 2 に記録しておき、これをメモリマップの一部となるように構成し、直接 C P U 2 0 1 で実行することも可能である。

【0 1 8 4】

更に、画像登録プログラムと画像検索プログラムを、ネットワーク上のサーバに記憶しておき、必要に応じて、ネットワークカード 2 1 0 を介してネットワーク上のサーバから R A M 2 0 3 にダウンロードするようにしてもよい。

【0 1 8 5】

また、本実施形態では、画像データベース 6 0 5 に格納された静止画像を検索

する実施形態を示したが、画像データベース 6 0 5 以外に、動画像データベースを用意し、各動画像データに対して、複数のキーフレームの静止画像を対応付け、この静止画像を画像データベース 6 0 5 に格納することにより、前述で述べた方法により画像データベース 6 0 5 に格納されたキーフレームを検索することで、対応する動画像を検索するようにしてもよい。この場合、動画像データベースには、キーフレームと共に、キーフレームに対応した動画像の先頭からの時間軸上の位置を格納しておき、キーフレームを検索した後に対応する時間軸上の位置から動画像を再生するようにしてもよい。

【0 1 8 6】

また、本実施形態では、領域の画像特徴として、色と領域のサイズと位置を用いて、検索の条件との類似度を算出していたが、領域データベース 6 0 6 に格納されている領域座標自体が領域の形状を表しているので、領域の形状を検索の条件との類似度の算出に用いてもよい。

【0 1 8 7】

また、本実施形態では、領域データベース 6 0 6 の領域座標に、領域の輪郭を多角形で表現し、多角形の頂点の座標を格納していたが、領域に外接する矩形で領域を示し、領域に外接する矩形の左上の座標と右下の座標のみを格納するようにしてもよい。このようにすることにより、領域データベース 6 0 6 の領域座標の記憶容量を削減することが可能になる。

【0 1 8 8】

また、本実施形態では、領域データベース 6 0 6 中の領域情報の中に、領域の内容を表現するために「キーワード」を格納していたが、キーワードに代えて領域の内容に対応した概念コードを格納するようにしてもよい。ここで、概念コードとは、例えば、概念の体系をツリー構造で表したシソーラス辞書における各ノードに割り振られたユニークな番号である。

【0 1 8 9】

すなわち、ステップ S 2 0 3 のキーワード設定の処理において、シソーラス辞書のノード（概念）の一覧を表示し、所望の概念を選択することによって、領域データベース 6 0 6 に格納する。或いは、ステップ S 2 0 3 のキーワード設定の

処理において入力されたキーワードをキーとしてシソーラス辞書を検索し、キーワードに対応した概念コードを求めて領域データベース 6 0 6 に格納してもよい。そして、検索条件リスト 6 0 7 の条件情報のキーワードの代わりに、概念コードを格納するようにする。ステップ S 5 0 8 において入力又は編集されたキーワードも、前述と同様にして概念コードに置き換え、検索条件リスト 6 0 7 に格納することができる。そして、ステップ S 6 0 6 において類似度 S_{im} を算出する場合は、キーワード類似度の代わりに、概念コード類似度を使用する。概念コードが一致すれば、概念コード類似度の値を「1. 0」とする。

【0 1 9 0】

また、本実施形態では、基本的に、常に、ステップ S 4 0 2 で取り出した画像に対するサムネイルとして、その画像を単純に縮小した画像ではなく、その画像の部分画像、或いは、領域を合成した画像をサムネイル画像として作成していた。そこで、その画像の面積に対して、領域比較バッファ 6 0 8 に格納された領域の面積が所定の割合以上であれば、その画像を単純に縮小した画像をサムネイル画像にするようにしてもよい。

【0 1 9 1】

また、本実施形態では、ステップ S 7 0 5 において、対象となる画像に対して、領域に外接する矩形の部分画像を用いてサムネイル画像を合成することにより、領域の外側の部分画像もサムネイル画像に含まれていた。そこで、領域内の画像のみを用い、領域の外側の部分画像を用いずサムネイル画像を合成するようにしてもよい。

【0 1 9 2】

また、本実施形態では、ステップ S 4 0 6 において、サムネイル画像を作成していたが、複雑な領域の合成を行わない場合は、対象となる画像に対して、検索結果表示エリア 2 1 0 3 に表示する矩形領域の座標のみを記憶しておき、ステップ S 4 0 8 において検索結果表示エリア 2 1 0 3 にサムネイル画像を表示する時に、その座標に基づいて対象となる画像の部分画像のみを表示するようにしてもよい。

【0 1 9 3】

また、本実施形態では、ステップ S 406 において、サムネイル画像を作成していたが、ステップ S 211 を終えて、画像登録プログラムを終了する前に、登録された全ての領域の組み合わせに対して、サムネイル画像をあらかじめ作成しておき、ステップ S 406 の代わりに、領域比較バッファ 608 に格納されている領域に対するサムネイル画像を検索して求めるようにしてもよい。

【0194】

また、本実施形態では、領域比較バッファ 608 には、検索条件リスト 607 の各条件情報に対して類似度が最も高い領域を、それぞれ、一つだけしか登録できない例を示したが、一つの条件情報に対して、特定のしきい値以上の領域を複数登録できるようにしてもよい。このようにするためには、ステップ S 404 における類似度算出処理において用いた、「個別類似度」と「領域候補」を、配列として複数持てるようにし、ステップ S 606 において算出した類似度 S_{im} の値が、特定のしきい値よりも大きければ、「個別類似度」と「領域候補」の配列に、 S_{im} の値と領域 ID を格納するようにする。そして、ステップ S 607 において、「個別類似度」と「領域候補」の配列に、格納されている情報を領域比較バッファ 608 に登録すればよい。

【0195】

上述したように、本発明に係る画像検索装置は、複数の画像を記憶する画像記憶部 101 と、画像記憶部 101 に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像をそれぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶部 102 と、領域情報記憶部 102 に記憶されている部分画像の特徴を部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶部 103 とを備える。そして、画像特徴指定部 104 は、検索対象の画像の特徴を指定する。候補画像決定部 105 は、指定された画像の特徴に基づいて、領域情報記憶部 102 に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として画像記憶部 101 に記憶されている画像の中から決定する。そして、検索結果表示部 106 は、決定された候補画像に含まれる部分画像を所定の大きさに拡大して候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする。

【0196】

また、本発明に係る画像検索装置は、検索結果に基づいて複数の候補画像が得られた場合、検索結果表示部 106 は、複数の候補画像の縮小画像を一覧表示することを特徴とする。

【0197】

さらに、本発明に係る画像検索装置は、検索結果表示部 106 が、所定サイズのエリア内に縮小画像を表示することを特徴とする。

【0198】

さらにまた、本発明に係る画像検索装置は、部分画像が、画像中に含まれる所定のオブジェクト領域の外接矩形で囲まれた範囲の領域を有する矩形画像であることを特徴とする。

【0199】

さらにまた、本発明に係る画像検索装置は、検索結果表示部 106 が、候補画像に含まれる部分画像を強調して候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする。

【0200】

さらにまた、本発明に係る画像検索装置は、画像の特徴が、部分画像から得られる概念を表現した概念情報、概念を言語によって表現した言語情報、部分画像の特徴を表現した画像特徴、又は、概念情報と言語情報と画像特徴との組み合わせのうち少なくとも 1 つであることを特徴とする。

【0201】

以上説明したように、本実施形態によれば、検索結果表示部 106 は、特徴が一致若しくは類似していると判断された領域、若しくは、該領域を含む部分画像を、検索結果画像の中で目視で識別しやすく強調して表示するので、検索条件を満たす領域（オブジェクト等）を容易に探すことができるようになる。

【0202】

また、検索結果表示部 106 は、検索結果の画像中に、前記領域が複数存在する場合は、強調する該領域、若しくは、該領域を含む部分画像を切り替えて表示するので、検索結果画像の中で目視で識別しやすく強調して表示するので、検索条件を満たす領域（オブジェクト等）を容易に探すことができるようになる。

【 0 2 0 3 】

また、検索結果表示部 1 0 6 は、候補画像決定部 1 0 5 において、画像特徴選択部によって選択された特徴と一致若しくは類似していると判定された領域、若しくは、該領域を含む部分画像に、強調する対象を切り替えて表示するので、個別の検索条件に対応した領域（オブジェクト等）を容易に探すことができるようになる。

【 0 2 0 4 】

さらに、検索結果表示部 1 0 6 は、一つの候補画像に対する検索結果の画像の中で、以上述べたように、検索条件を満たす領域を探しやすくしてあるので、図 2 1 に示すように、複数の候補画像の一覧を表示した場合に、特に、検索条件を満たす領域を探しやすくなり、検索の作業効率が向上する。

【 0 2 0 5 】**< 第 2 の実施形態 >**

まず、本発明の第 2 の実施形態に係る画像検索装置の概要について説明する。本発明の第 2 の実施形態に係る画像検索装置の構成を示すブロック図は図 1 に示す第 1 の実施形態に係る画像検索装置と同じである。但し、検索結果表示部 1 0 6 は、候補画像決定部 1 0 5 で決定された候補画像について、特徴が一致若しくは類似していると判断された複数の領域を含む候補画像の部分画像を表示する。また、検索結果表示部 1 0 6 は、複数の領域の画像、或いはこれらの複数の領域を含む部分画像を合成した画像を表示する。

【 0 2 0 6 】

また、検索結果表示部 1 0 6 は、複数の領域の相対的位置関係が保たれるように合成した画像を表示する。また、検索結果表示部 1 0 6 は、これらの複数の領域が同じ大きさになるように合成した画像を表示する。また、検索結果表示部 1 0 6 は、表示する領域の画像若しくは領域を含む画像の位置が目視で確認しやすくなるように表示する。

【 0 2 0 7 】

上述したような構成の画像検索装置において、上記検索結果表示部 1 0 6 を含めたその他の部分の動作については前述した第 1 の実施形態で述べたとおりであ

る。すなわち、本発明に係る画像検索装置は、複数の画像を記憶する画像記憶部 101 と、画像記憶部 101 に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶部 102 と、領域情報記憶部 102 に記憶されている部分画像の特徴を部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶部 103 とを備える。そして、画像特徴指定部 104 が、検索対象の画像の特徴を指定する。候補画像決定部 105 は、指定された画像の特徴に基づいて、領域特徴記憶部 103 に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた複数の部分画像に対応付けられた画像を候補画像として画像記憶部 101 に記憶されている画像の中から決定する。そして、検索結果表示部 106 は、決定された候補画像に含まれる複数の部分画像を所定の大きさに拡大して候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする。

【0208】

また、本発明に係る画像検索装置は、検索結果表示部 106 が、複数の部分画像を合成して新たな一の部分画像を作成し、新たな一の部分画像を縮小画像として表示することを特徴とする。

【0209】

さらに、本発明に係る画像検索装置は、検索結果表示部 106 が、複数の部分画像間の相対的な位置関係を保存した状態で、複数の部分画像を合成して新たな一の部分画像を作成することを特徴とする。

【0210】

さらにまた、本発明に係る画像検索装置は、複数の部分画像の一部が重なっている場合、検索結果表示部 106 は、複数の部分画像を合成して新たな一の部分画像を作成することを特徴とする。

【0211】

さらにまた、本発明に係る画像検索装置は、複数の部分画像の大きさが所定サイズに統一されていることを特徴とする。

【0212】

以上説明したように、本実施形態に係る画像検索装置によれば、検索結果表示部 106 は、画像特徴指定部 104 で指定された検索条件を満たす複数の領域を

含む候補画像の部分画像を、検索結果の画像として表示するので、検索条件を満たす領域（オブジェクト等）を容易に探すことができるようになり、また、その領域の細部の状態が把握しやすくなる。

【0213】

また、検索結果表示部106は、複数の領域の画像若しくはこれらの領域を含む部分画像を合成した画像を、検索結果の画像として表示するので、検索条件を満たす領域（オブジェクト等）を容易に探すことができるようになり、また、その領域の細部の状態が把握しやすくなる。

【0214】

また、検索結果表示部106は、複数の領域の相対的位置関係を保つように合成した画像を表示するので、画像全体の中で領域間の関係が把握しやすくなる。

【0215】

また、検索結果表示部106は、複数の領域画像若しくは該領域画像を含む部分画像が、同じ大きさ或いはほぼ同じ大きさになるように合成した画像を、検索結果の画像として表示するので、画像の中での個々の領域の大きさに差がある場合でも、検索条件を満たす領域（オブジェクト等）を容易に探すことができるようになり、また、その領域の細部の状態が把握しやすくなる。

【0216】

<第3の実施形態>

次に、本発明の第3の実施形態に係る画像検索装置の概要について説明する。本発明の第3の実施形態に係る画像検索装置の構成を示すブロック図は図1に示す第1の実施形態に係る画像検索装置と同じである。但し、検索結果表示部106は、候補画像決定部105で決定された一つの候補画像に対する検索結果の画像として複数の縮小画像を表示する。

【0217】

すなわち、第1の実施形態で述べたように、一つのサムネイル画像は、画像データベース605中の画像を縮小した画像であり、縦サイズ、横サイズのどちらか長い辺のサイズが120画素になるように縮小する。ステップS704と同様に、領域比較バッファ608に格納された領域に対して、検索番号によって決

められた色の太線で、サムネイル画像上で各領域の輪郭を縁取る。他のサムネイル画像として、領域比較バッファ 608 に格納された領域の中から、検索条件リスト 607 の中で親領域を持たない領域に対して、一つずつサムネイル画像を作成する。これらのサムネイル画像の作成方法は、基本的には、図 20 に示されるフローチャートと同じ手順をとるが、ステップ S702 の矩形領域の統合を行う必要はない。

【0218】

また、検索結果表示部 106 は、一つの候補画像に対する複数の検索結果の画像の中に、候補画像決定部 105 において、特徴が一致若しくは類似していると判断された領域を含む候補画像の部分画像を含める。また、検索結果表示部 106 は、一つの候補画像に対する複数の検索結果の画像の中に前記候補画像を含める。また、検索結果表示部 106 は、一つの候補画像に対する複数の検索結果の画像を同じ若しくはほぼ同じ大きさで表示する。

【0219】

また、検索結果表示部 106 は、一つの候補画像に対する複数の検索結果の画像を同じ位置に表示を不図示の切り替え部からの指示により切り替えて表示する。また、検索結果表示部 106 は、一つの候補画像に対する複数の検索結果の画像を、同じ位置に自動的に切り替えて表示する。また、検索結果表示部 106 は、候補画像決定部 105 において特徴が一致若しくは類似していると判断された領域若しくは該領域を含む部分画像を検索結果画像の中で目視で識別しやすく表示する。

【0220】

上述したような構成の画像検索装置において、検索結果表示部 106 を含めたその他の部分の動作については前述した第 1 の実施形態と同様である。すなわち、本発明に係る画像検索装置は、複数の画像を記憶する画像記憶部 101 と、画像記憶部 101 に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像をそれぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶部 102 と、領域情報記憶部 102 に記憶されている部分画像の特徴を部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶部 103 とを備える。そして、画像特徴指定部 104 は、検索対象の画像の

特徴を指定する。候補画像決定部 1 0 5 は、指定された画像の特徴に基づいて、領域特徴記憶部 1 0 3 に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として画像記憶部 1 0 1 に記憶されている画像の中から決定する。そして、検索結果表示部 1 0 6 は、決定された候補画像に関する縮小画像を複数のパターンで表示することを特徴とする。

【 0 2 2 1 】

また、本発明に係る画像検索装置は、検索結果表示部 1 0 6 が、複数の縮小画像を一覧表示することを特徴とする。

【 0 2 2 2 】

さらに、本発明に係る画像検索装置は、検索結果表示部 1 0 6 が、候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする。

【 0 2 2 3 】

さらにまた、本発明に係る画像検索装置は、検索結果表示部 1 0 6 が、候補画像の決定に用いられた部分画像を縮小画像として表示することを特徴とする。

【 0 2 2 4 】

さらにまた、本発明に係る画像検索装置は、検索結果表示部 1 0 6 が、縮小画像を同位置で 1 枚ずつ自動的に切り替えて表示することを特徴とする。

【 0 2 2 5 】

さらにまた、本発明に係る画像検索装置は、縮小画像の表示を切り替える切り替え部をさらに有し、検索結果表示部 1 0 6 は、切り替え部による切り替え指示に基づいて、縮小画像を同位置で 1 枚ずつ切り替えて表示することを特徴とする。

【 0 2 2 6 】

上述したように、本実施形態に係る画像検索装置によれば、検索結果表示部 1 0 6 は、一つの候補画像に対する検索結果の画像として複数の画像を表示し、それらの検索結果画像の中に画像特徴指定部 1 0 4 で指定された検索条件を満たす領域の画像若しくはこれらの領域を含む部分画像を含めているので、検索条件を満たす領域（オブジェクト等）を容易に探すことができるようになり、また、そ

の領域の細部の状態が把握しやすくなる。

【 0 2 2 7 】

また、検索結果表示部 1 0 6 は、一つの候補画像に対する複数の検索結果の画像の中に前記候補画像を含めるので、画像全体の中での領域間の関係が把握しやすくなる。

【 0 2 2 8 】

また、検索結果表示部 1 0 6 は、一つの候補画像に対する複数の検索結果の画像を同じ若しくはほぼ同じ大きさで表示するので、検索条件を満たす領域（オブジェクト等）を容易に探すことができるようになり、また、その領域の細部の状態が把握しやすくなる。

【 0 2 2 9 】

また、検索結果表示部 1 0 6 は、一つの候補画像に対する複数の検索結果の画像を同じ位置において、手動又は自動により表示を切り替えて表示するので、検索条件を満たす領域（オブジェクト等）を容易に探すことができるようになり、また、その領域の細部の状態が把握しやすく、かつ、画像全体の中で領域間の関係が把握しやすくなる。

【 0 2 3 0 】

<その他の実施形態>

また、上記実施形態では、スタンド・アローンの形態で実現していたが、ネットワーク上のサーバのサービスとして本発明を実施し、クライアント・マシンで本発明の機能を利用する形態にすることも可能である。

【 0 2 3 1 】

尚、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体（記憶媒体）を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又は C P U や M P U ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【 0 2 3 2 】

この場合、記録媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態

の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

【0 2 3 3】

プログラムコードを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード及びROM等を用いることができる。

【0 2 3 4】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0 2 3 5】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0 2 3 6】

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

【0 2 3 7】

〔実施態様1〕 複数の画像を記憶する画像記憶手段と、

前記画像記憶手段に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶手段と、

該領域情報記憶手段に記憶されている前記部分画像の特徴を該部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶手段と、

検索対象の画像の特徴を指定する画像特徴指定手段と、

該画像特徴指定手段で指定された画像の特徴に基づいて、前記領域特徴記憶手段に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として前記画像記憶手段に記憶されている画像の中から決定する候補画像決定手段と、

前記候補画像決定手段で決定された候補画像の縮小画像を表示する検索結果表示手段とを備え、

前記検索結果表示手段は、前記候補画像に含まれる前記部分画像を所定の大きさに拡大して該候補画像の縮小画像を表示する

ことを特徴とする画像検索装置。

【 0 2 3 8 】

[実施態様 2] 検索結果に基づいて複数の候補画像が得られた場合、前記検索結果表示手段は、前記複数の候補画像の縮小画像を一覧表示することを特徴とする実施態様 1 記載の画像検索装置。

【 0 2 3 9 】

[実施態様 3] 複数の画像を記憶する画像記憶手段と、

前記画像記憶手段に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶手段と、

該領域情報記憶手段に記憶されている前記部分画像の特徴を該部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶手段と、

検索対象の画像の特徴を指定する画像特徴指定手段と、

該画像特徴指定手段で指定された画像の特徴に基づいて、前記領域特徴記憶手段に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた複数の部分画像に対応付けられた画像を候補画像として前記画像記憶手段に記憶されている画像の中から決定する候補画像決定手段と、

前記候補画像決定手段で決定された候補画像の縮小画像を表示する検索結果表示手段とを備え、

前記検索結果表示手段は、前記候補画像に含まれる前記複数の部分画像を所定の大きさに拡大して該候補画像の縮小画像を表示する

ことを特徴とする画像検索装置。

【0 2 4 0】

〔実施態様 4〕 前記検索結果表示手段が、前記複数の部分画像を合成して新たな一の部分画像を作成し、該新たな一の部分画像を縮小画像として表示することを特徴とする実施態様 3 記載の画像検索装置。

【0 2 4 1】

〔実施態様 5〕 前記検索結果表示手段が、前記複数の部分画像間の相対的な位置関係を保存した状態で、該複数の部分画像を合成して新たな一の部分画像を作成することを特徴とする実施態様 4 記載の画像検索装置。

【0 2 4 2】

〔実施態様 6〕 前記複数の部分画像の一部が重なっている場合、前記検索結果表示手段は、該複数の部分画像を合成して新たな一の部分画像を作成することを特徴とする実施態様 3 から 5 までのいずれか 1 つに記載の画像検索装置。

【0 2 4 3】

〔実施態様 7〕 前記複数の部分画像の大きさが所定サイズに統一されていることを特徴とする実施態様 3 から 6 までのいずれか 1 つに記載の画像検索装置。

【0 2 4 4】

〔実施態様 8〕 複数の画像を記憶する画像記憶手段と、
前記画像記憶手段に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶手段と、
該領域情報記憶手段に記憶されている前記部分画像の特徴を該部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶手段と、
検索対象の画像の特徴を指定する画像特徴指定手段と、
該画像特徴指定手段で指定された画像の特徴に基づいて、前記領域特徴記憶手段に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として前記画像記憶手段に記憶されている画像の中から決定する候補画像決定手段と、
前記候補画像決定手段で決定された候補画像に関する縮小画像を複数のパターンで表示する検索結果表示手段と

を備えることを特徴とする画像検索装置。

【0 2 4 5】

〔実施態様 9〕 前記検索結果表示手段が、前記複数の縮小画像を一覧表示することを特徴とする実施態様 8 記載の画像検索装置。

【0 2 4 6】

〔実施態様 1 0〕 前記検索結果表示手段が、前記候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする実施態様 8 又は 9 に記載の画像検索装置。

【0 2 4 7】

〔実施態様 1 1〕 前記検索結果表示手段が、前記候補画像の決定に用いられた前記部分画像を縮小画像として表示することを特徴とする実施態様 8 から 1 0 までのいずれか 1 つに記載の画像検索装置。

【0 2 4 8】

〔実施態様 1 2〕 前記検索結果表示手段が、前記縮小画像を同位置で 1 枚ずつ自動的に切り替えて表示することを特徴とする実施態様 8 から 1 1 までのいずれか 1 つに記載の画像検索装置。

【0 2 4 9】

〔実施態様 1 3〕 前記検索結果表示手段における前記縮小画像の表示を切り替える切り替え手段をさらに備え、

前記検索結果表示手段は、前記切り替え手段による切り替え指示に基づいて、前記縮小画像を同位置で 1 枚ずつ切り替えて表示することを特徴とする実施態様 8 から 1 1 までのいずれか 1 つに記載の画像検索装置。

【0 2 5 0】

〔実施態様 1 4〕 前記検索結果表示手段が、所定サイズのエリア内に前記縮小画像を表示することを特徴とする実施態様 1 から 1 3 までのいずれか 1 つに記載の画像検索装置。

【0 2 5 1】

〔実施態様 1 5〕 前記部分画像が、前記画像中に含まれる所定のオブジェクト領域の外接矩形で囲まれた範囲の領域を有する矩形画像であることを特徴とする実施態様 1 から 1 4 までのいずれか 1 つに記載の画像検索装置。

【0 2 5 2】

〔実施態様 1 6〕 前記検索結果表示手段が、前記候補画像に含まれる前記部分画像を強調して該候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする実施態様 1 から 1 5 までのいずれか 1 つに記載の画像検索装置。

【0 2 5 3】

〔実施態様 1 7〕 前記領域特徴記憶手段が、前記画像の特徴として、該部分画像から得られる概念を表現した概念情報、該概念を言語によって表現した言語情報、前記部分画像の特徴を表現した画像特徴、又は、該概念情報と該言語情報と前記画像特徴との組み合わせのうち少なくとも 1 つを記憶することを特徴とする実施態様 1 から 1 6 までのいずれか 1 つに記載の画像検索装置。

【0 2 5 4】

〔実施態様 1 8〕 複数の画像を記憶する画像記憶部と、
前記画像記憶部に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶部と、
該領域情報記憶部に記憶されている前記部分画像の特徴を該部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶部と
に接続可能な画像検索装置の画像検索方法であって、
検索対象の画像の特徴を指定する画像特徴指定工程と、
指定された画像の特徴に基づいて、前記領域情報記憶部に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として前記画像記憶部に記憶されている画像の中から決定する候補画像決定工程と、
決定された候補画像に含まれる前記部分画像を所定の大きさに拡大して該候補画像の縮小画像を表示する検索結果表示工程と
を有することを特徴とする画像検索方法。

【0 2 5 5】

〔実施態様 1 9〕 検索結果に基づいて複数の候補画像が得られた場合、前記検索結果表示工程は、前記複数の候補画像の縮小画像を一覧表示することを特徴とする実施態様 1 8 記載の画像検索方法。

【 0 2 5 6 】

[実施態様 2 0] 複数の画像を記憶する画像記憶部と、
前記画像記憶部に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を
前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶部と、
該領域情報記憶部に記憶されている前記部分画像の特徴を該部分画像に対応付
けて記憶する領域特徴記憶部と
に接続可能な画像検索装置の画像検索方法であって、
検索対象の画像の特徴を指定する画像特徴指定工程と、
指定された画像の特徴に基づいて、前記領域特徴記憶部に記憶されている部分
画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた複数の部分画像に対応付けら
れた画像を候補画像として前記画像記憶部に記憶されている画像の中から決定す
る候補画像決定工程と、
決定された候補画像に含まれる前記複数の部分画像を所定の大きさに拡大して
該候補画像の縮小画像を表示する検索結果表示工程と
を有することを特徴とする画像検索方法。

【 0 2 5 7 】

[実施態様 2 1] 前記検索結果表示工程が、前記複数の部分画像を合成し
て新たな一の部分画像を作成し、該新たな一の部分画像を縮小画像として表示す
ることを特徴とする実施態様 2 0 記載の画像検索方法。

【 0 2 5 8 】

[実施態様 2 2] 前記検索結果表示工程が、前記複数の部分画像間の相対
的な位置関係を保存した状態で、該複数の部分画像を合成して新たな一の部分画
像を作成することを特徴とする実施態様 2 1 記載の画像検索方法。

【 0 2 5 9 】

[実施態様 2 3] 前記複数の部分画像の一部が重なっている場合、前記検
索結果表示工程は、該複数の部分画像を合成して新たな一の部分画像を作成す
ることを特徴とする実施態様 2 0 から 2 2 までのいずれか 1 つに記載の画像検索方
法。

【 0 2 6 0 】

〔実施態様 2 4〕 前記複数の部分画像の大きさが所定サイズに統一されていることを特徴とする実施態様 2 0 から 2 3 までのいずれか 1 つに記載の画像検索方法。

【 0 2 6 1 】

〔実施態様 2 5〕 複数の画像を記憶する画像記憶部と、
前記画像記憶部に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶部と、
該領域情報記憶部に記憶されている前記部分画像の特徴を該部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶部と
に接続可能な画像検索装置の画像検索方法であって、
検索対象の画像の特徴を指定する画像特徴指定工程と、
指定された画像の特徴に基づいて、前記領域特徴記憶部に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として前記画像記憶部に記憶されている画像の中から決定する候補画像決定工程と、
決定された候補画像に関する縮小画像を複数のパターンで表示する検索結果表示工程と
を有することを特徴とする画像検索方法。

【 0 2 6 2 】

〔実施態様 2 6〕 前記検索結果表示工程が、前記複数の縮小画像を一覧表示することを特徴とする実施態様 2 5 記載の画像検索方法。

【 0 2 6 3 】

〔実施態様 2 7〕 前記検索結果表示手段が、前記候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする実施態様 2 5 又は 2 6 に記載の画像検索方法。

【 0 2 6 4 】

〔実施態様 2 8〕 前記検索結果表示工程が、前記候補画像の決定に用いられた前記部分画像を縮小画像として表示することを特徴とする実施態様 2 5 から 2 7 までのいずれか 1 つに記載の画像検索方法。

【 0 2 6 5 】

【実施態様 2 9】 前記検索結果表示工程が、前記縮小画像を同位置で 1 枚ずつ自動的に切り替えて表示することを特徴とする実施態様 2 5 から 2 8 までのいずれか 1 つに記載の画像検索方法。

【0 2 6 6】

【実施態様 3 0】 前記縮小画像の表示を切り替える切り替え工程をさらに有し、

前記検索結果表示工程は、前記切り替え工程による切り替え指示に基づいて、前記縮小画像を同位置で 1 枚ずつ切り替えて表示することを特徴とする実施態様 2 5 から 2 8 までのいずれか 1 つに記載の画像検索方法。

【0 2 6 7】

【実施態様 3 1】 前記検索結果表示工程が、所定サイズのエリア内に前記縮小画像を表示することを特徴とする実施態様 1 8 から 3 0 までのいずれか 1 つに記載の画像検索方法。

【0 2 6 8】

【実施態様 3 2】 前記部分画像が、前記画像中に含まれる所定のオブジェクト領域の外接矩形で囲まれた範囲の領域を有する矩形画像であることを特徴とする実施態様 1 8 から 3 1 までのいずれか 1 つに記載の画像検索方法。

【0 2 6 9】

【実施態様 3 3】 前記検索結果表示工程が、前記候補画像に含まれる前記部分画像を強調して該候補画像の縮小画像を表示することを特徴とする実施態様 1 8 から 3 2 までのいずれか 1 つに記載の画像検索方法。

【0 2 7 0】

【実施態様 3 4】 前記画像の特徴が、該部分画像から得られる概念を表現した概念情報、該概念を言語によって表現した言語情報、前記部分画像の特徴を表現した画像特徴、又は、該概念情報と該言語情報と前記画像特徴との組み合わせのうち少なくとも 1 つであることを特徴とする実施態様 1 8 から 3 3 までのいずれか 1 つに記載の画像検索方法。

【0 2 7 1】

【実施態様 3 5】 複数の画像を記憶する画像記憶部と、

前記画像記憶部に記憶されているそれぞれの画像に含まれる所定の部分画像を前記それぞれの画像に対応付けて記憶する領域情報記憶部と、

該領域情報記憶部に記憶されている前記部分画像の特徴を該部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶部と

に接続可能なコンピュータに、

検索対象の画像の特徴を指定する画像特徴指定手順と、

指定された画像の特徴に基づいて、前記領域情報記憶部に記憶されている部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として前記画像記憶部に記憶されている画像の中から決定する候補画像決定手順と、

決定された候補画像に含まれる前記部分画像を所定の大きさに拡大して該候補画像の縮小画像を表示する検索結果表示手順と

を実行させるためのプログラム。

【 0 2 7 2 】

【実施態様 3 6】 実施態様 3 5 記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【 0 2 7 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、キーワードやオブジェクトを指定して画像を検索した際に、より好適に検索結果を表示することができ、かつ、表示された検索結果の中から所望の画像を効率良く探すことができる。

【 0 2 7 4 】

すなわち、検索条件として指定した特徴に対応した画像中の領域が、検索結果の中から探しやすくなり、検索の作業効率を向上することができる。また、検索結果の候補画像が一覧表示された場合に、候補画像の中で検索の条件を満たしている部分画像を比較し、どの候補画像が所望の画像であるのかの判定が容易になる。

【 0 2 7 5 】

さらに、本発明によれば、検索された領域の細部の状態が把握しやすくなり、

検索の作業効率を向上することができる。

【0 2 7 6】

さらにまた、本発明によれば、複数の検索条件が指定された場合に、検索結果の画像の中のどのオブジェクトが、どの検索条件に対応しているのかを容易に把握できるようになり、検索の作業効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る画像検索装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

第 1 の実施形態に係る画像検索装置を実現するための各種機器の接続構成を示すブロック図である。

【図 3】

CD-ROM 2 0 5 から制御プログラム等がコンピュータシステムに供給されることを示す概念図である。

【図 4】

図 2 における ROM 2 0 2 内に記憶されているデータ構成の一例を説明するための図である。

【図 5】

可搬記録媒体である CD-ROM 2 0 5 に記憶された画像登録プログラム 5 0 1 及び画像検索プログラム 5 0 2 等のデータ構成を示す図である。

【図 6】

処理プログラム実行時における RAM 2 0 3 上のデータ構成の一例を説明するための図である。

【図 7】

従来の画像検索システムにおける検索操作画面の一例を示す図である。

【図 8】

画像データベースに登録されている静止画像の一例を示す図である。

【図 9】

第 1 の実施形態における画像データベース 6 0 5 におけるデータ構成の一例を

示す図である。

【図 1 0】

領域データベース 6 0 6 におけるデータ構成の一例を示す図である。

【図 1 1】

第 1 の実施形態における検索条件リスト 6 0 7 のデータ構成例を示す図である。

【図 1 2】

ステップ S 4 0 2 で取り出した画像中の領域に対して、ステップ S 4 0 1 で指定した検索条件と比較した結果を格納する領域比較バッファ 6 0 8 のデータ構成例を示す図である。

【図 1 3】

検索結果リストのデータ構成例を示す図である。

【図 1 4】

第 1 の実施形態に係る画像検索装置の全体の手順を説明するためのフローチャートである。

【図 1 5】

第 1 の実施形態における画像登録プログラムの詳細な処理手順を説明するためのフローチャートである。

【図 1 6】

画像登録プログラム及び検索条件指定処理における領域選択処理の手順を説明するためのフローチャートである。

【図 1 7】

図 1 4 のステップ S 1 0 4 における画像検索プログラムの動作を詳細に説明するためのフローチャートである。

【図 1 8】

図 1 7 の画像検索プログラムの処理におけるステップ S 4 0 1 の検索条件指定処理の手順を詳細に説明するためのフローチャートである。

【図 1 9】

ステップ S 4 0 4 における類似度算出処理を説明するためのフローチャートで

ある。

【図 2 0】

ステップ S 4 0 6 におけるサムネイル作成処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図 2 1】

図 1 4 のステップ S 1 0 4 の画像検索処理中において表示されるディスプレイ 2 0 8 の画面表示例を示す図である。

【図 2 2】

画像検索プログラムにおいて領域選択処理を行うために、検索結果表示エリアの画像を選択した状態を説明するための画面表示例を示す図である。

【図 2 3】

領域選択処理を説明するための画面表示例を示す図である。

【図 2 4】

サムネイル作成処理の一実施形態の様子を説明するための図である。

【図 2 5】

サムネイル作成処理の別の実施形態の様子を説明するための図である。

【図 2 6】

複数の矩形領域の面積を揃えた場合のサムネイル画像作成処理の様子を説明するための図である。

【図 2 7】

サムネイル作成処理によるサムネイル画像の作成結果を説明するための図である。

【図 2 8】

一画像に対して複数のサムネイルを作成するサムネイル作成処理の実施形態を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 0 1 画像記憶部
- 1 0 2 領域情報記憶部
- 1 0 3 領域特徴記憶部

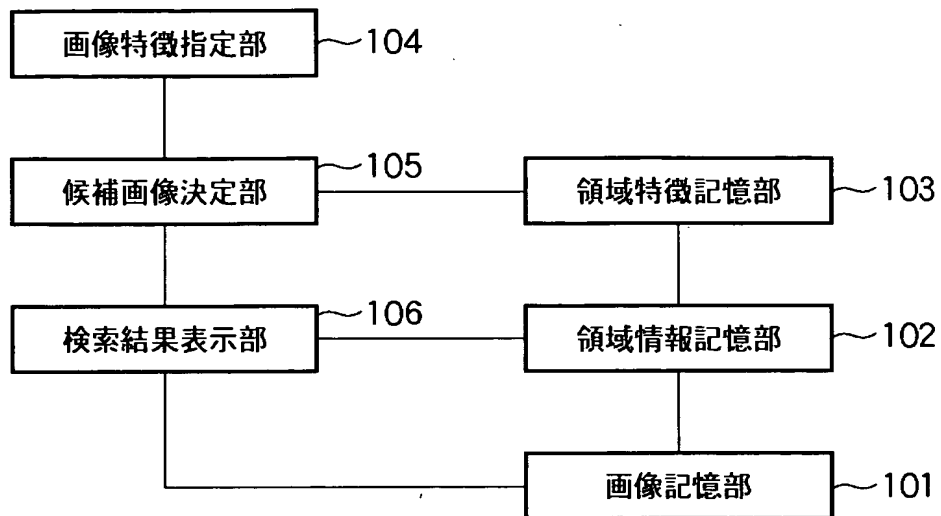
1 0 4 画像特徴指定部

1 0 5 候補画像決定部

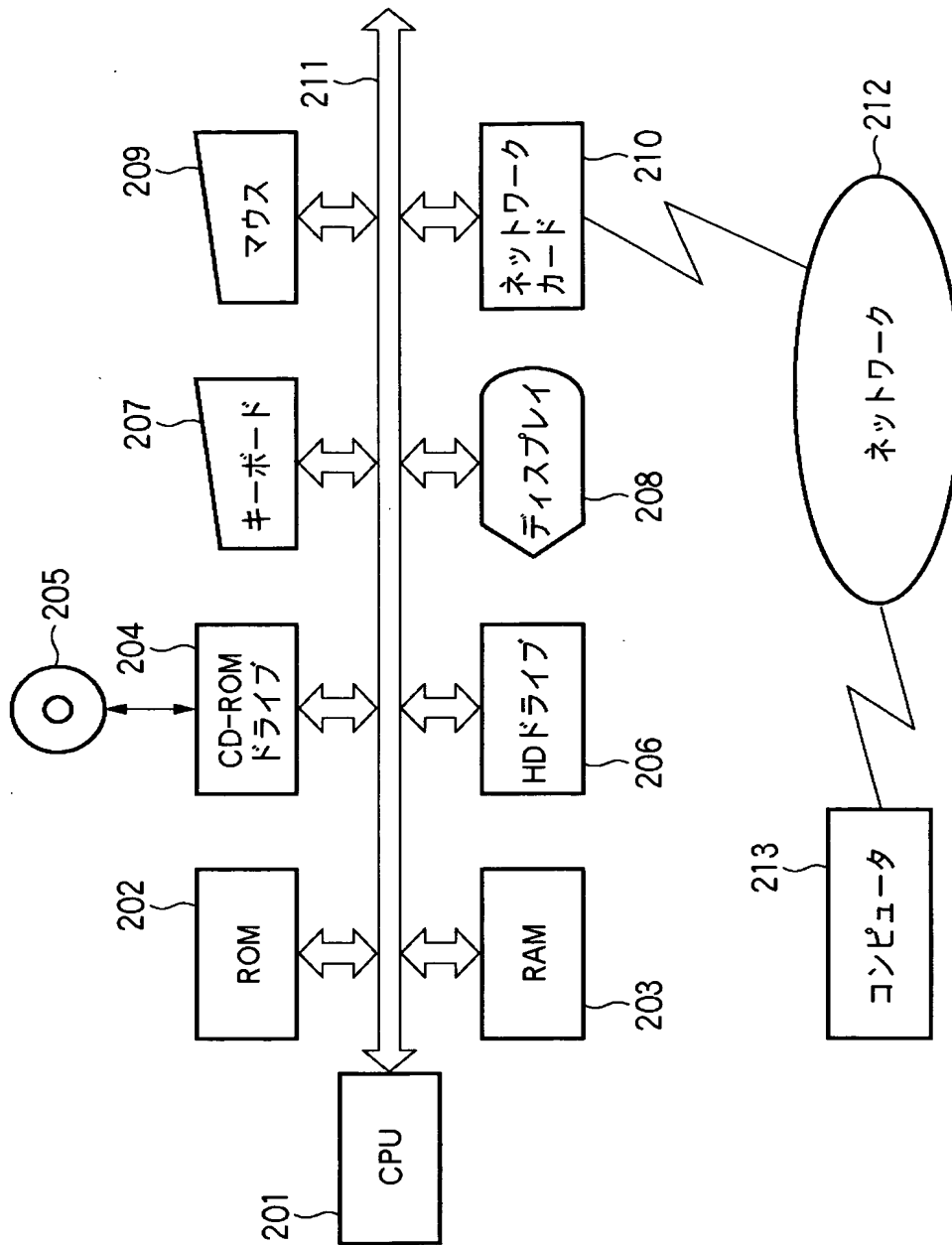
1 0 6 検索結果表示部

【書類名】 図面

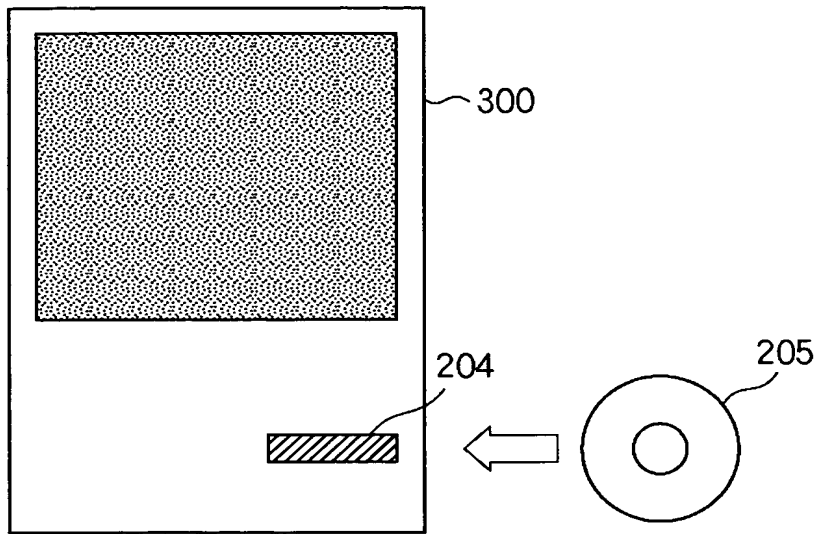
【図 1】



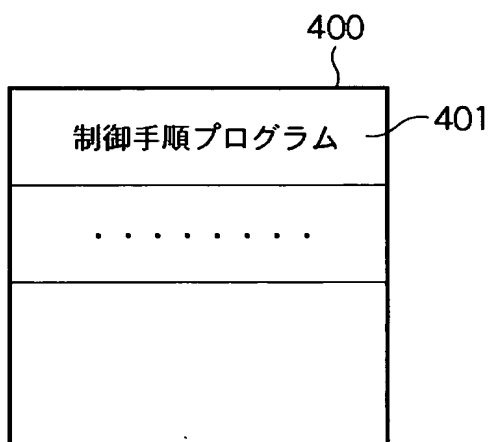
【図 2】



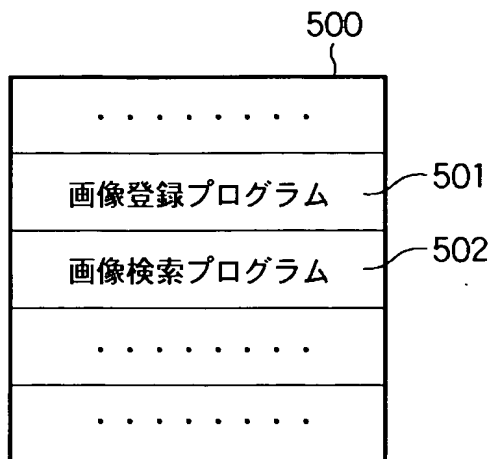
【図 3】



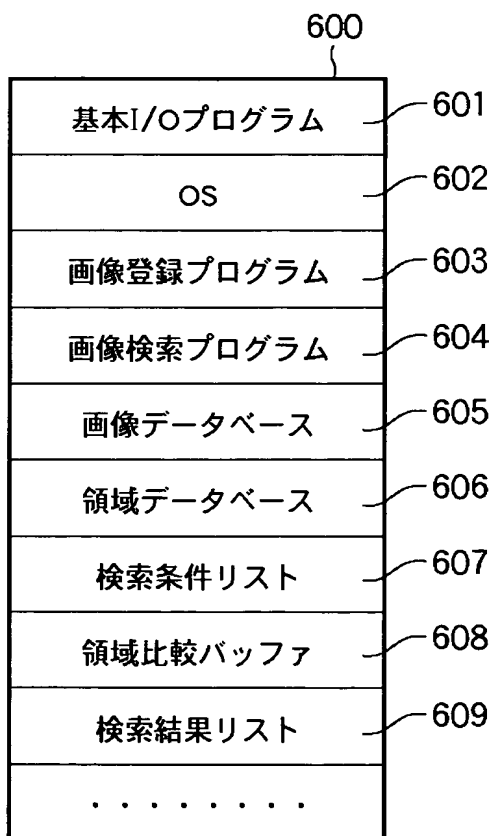
【図 4】



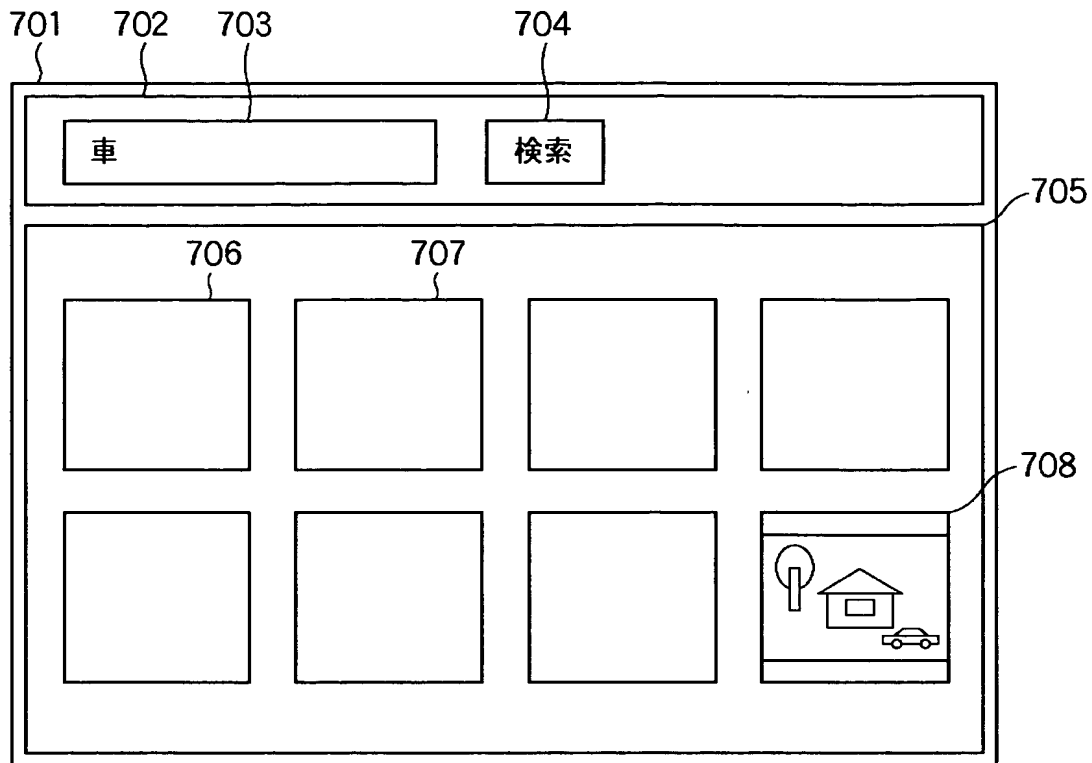
【図 5】



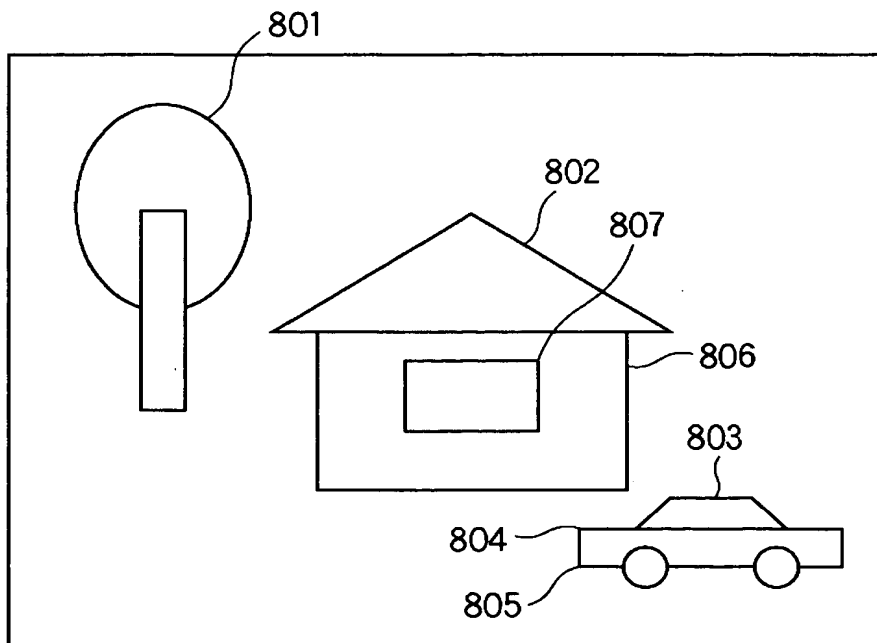
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

画像ID	ファイル名	横サイズ	縦サイズ
...
100	Img100.jpg	1200	900
101	Img101.jpg	1200	900
...

【図 10】

領域ID	画像ID	領域座標	親領域	キーワード	色特徴量
...
099088	099	((100, 200), (300, 400), ...)	099080	爪, ...	00, 00, ...
100001	100	((780, 720), (780, 780), ...)	-1	車, ...	10, 20, ...
100002	100	((360, 420), (420, 420), ...)	-1	家, ...	40, 50, ...
100003	100	((120, 120), (100, 180), ...)	-1	木, ...	70, 80, ...
100004	100	((360, 420), (900, 420), ...)	100002	屋根, ...	30, 40, ...
100005	100	((420, 420), (420, 660), ...)	100002	壁, ...	40, 50, ...
100006	100	((540, 465), (540, 570), ...)	100005	窓, ...	50, 60, ...
...
101001	101	((300, 420), ...), ((240, 360), ...)	-1	犬, ...	90, 80, ...
...

【図 1 1】

条件番号	領域座標	キーワード	色特徴量	親領域
1		木, . .		-1
2	((60, 75), (60, 105), . .)	車, . .	0, 0, . .	-1
3	((20, 20), (20, 30), . .)		70, 80, . .	-1
4	((32, 42), (32, 66), . .)	壁, . .	40, 50, . .	-1
5	((44, 47), (44, 57), . .)	窓, . .	50, 60, . .	4
.	

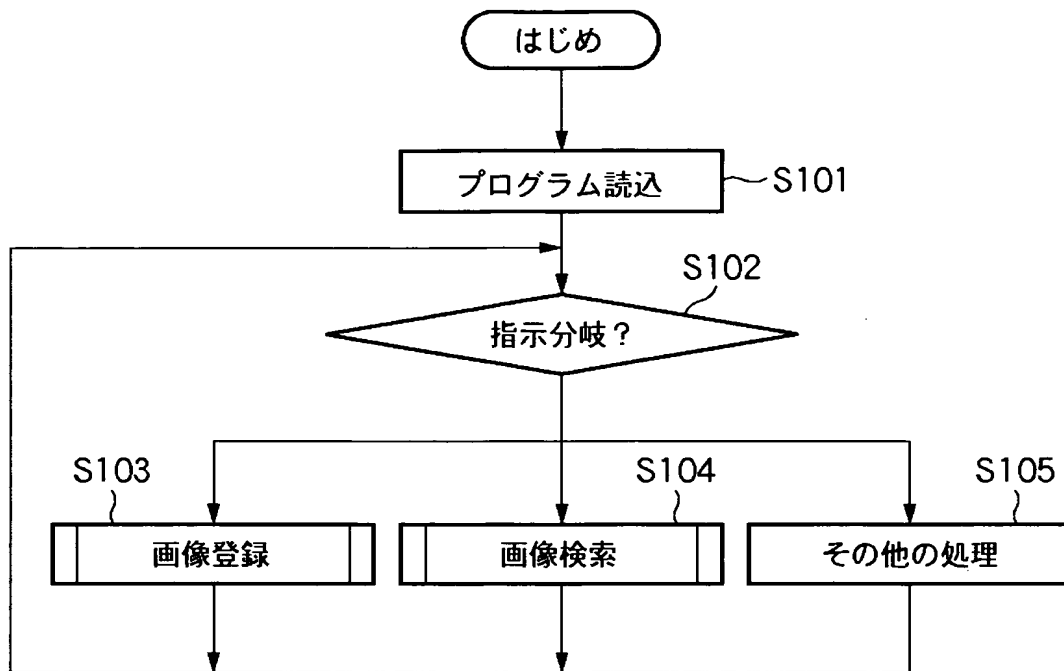
【図 1 2】

条件番号	領域ID	個別条件類似度
1	100001	1.0
2	100003	0.93
.

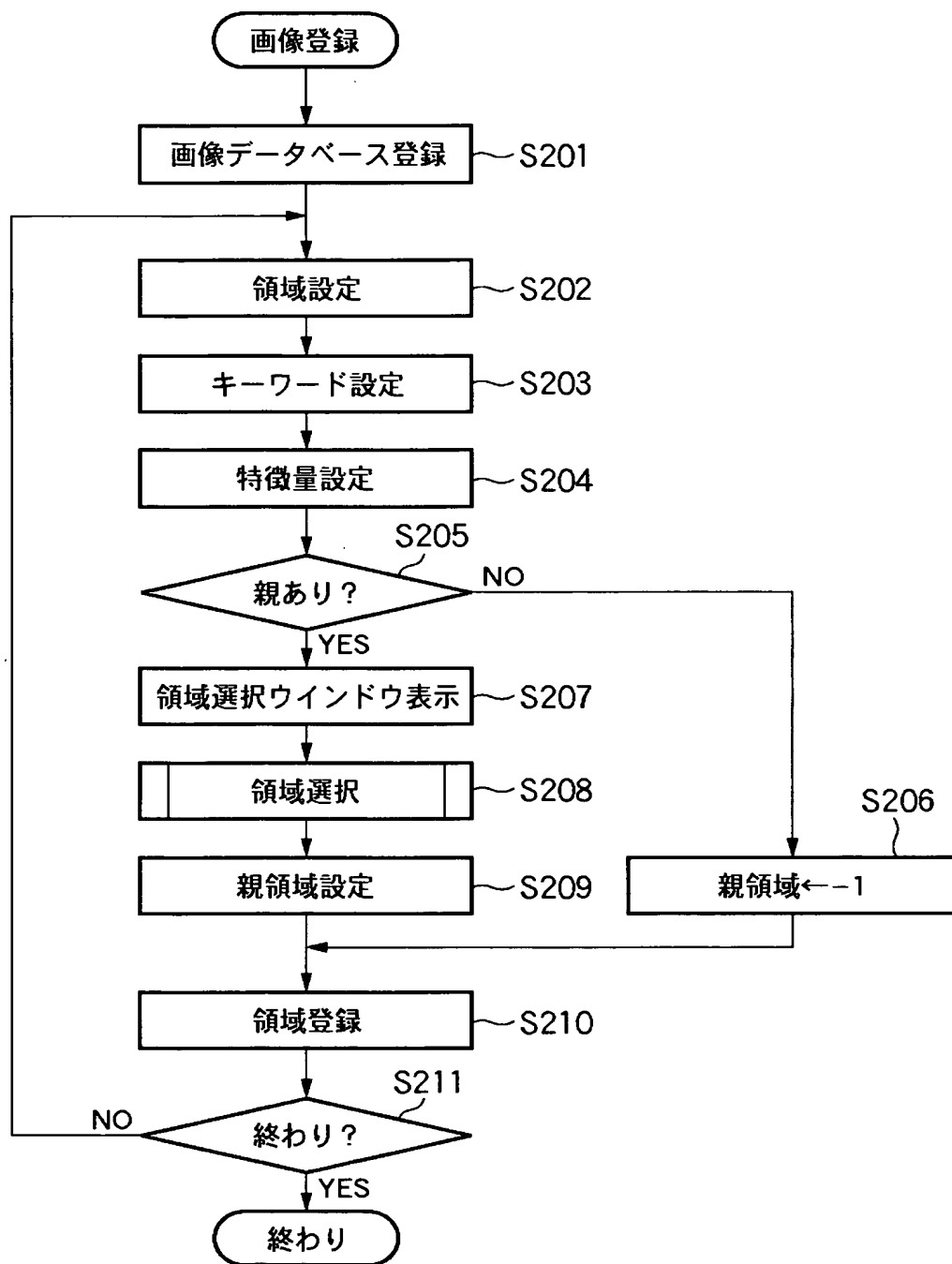
【図 1 3】

画像ID	領域ID	条件番号	サムネイル画像	領域座標	類似度
...
100	100001, 100003	1, 2	Thum100.jpg	((60, 98), ..	0.965
200	200123, 200456, ..	1, 2, ..	Thum200.jpg	((30, 40), ..	0.954
300	300004, 300005, ..	1, 1, ..	Thum300.jpg	((50, 60), ..	0.943
...

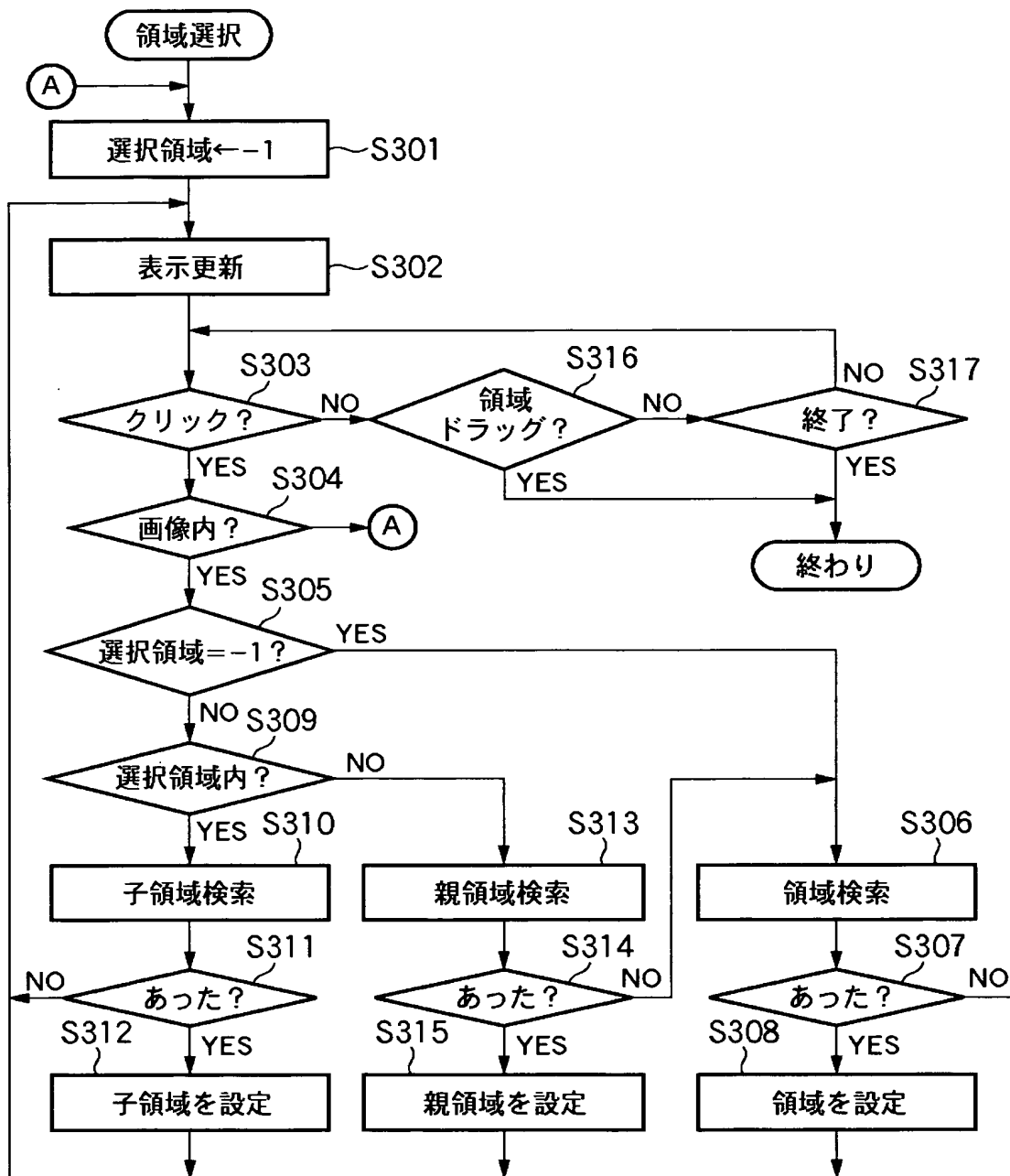
【図 14】



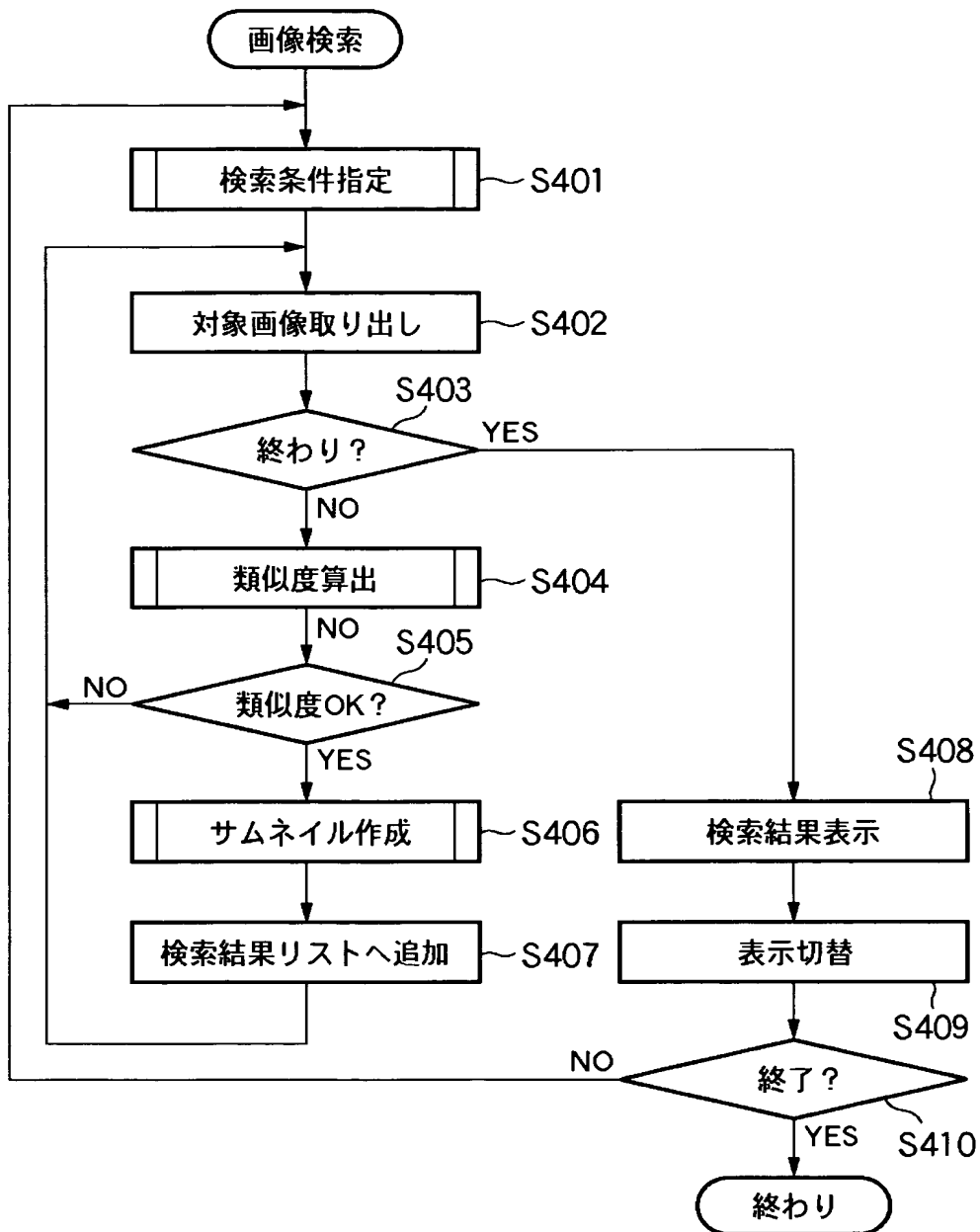
【図 15】



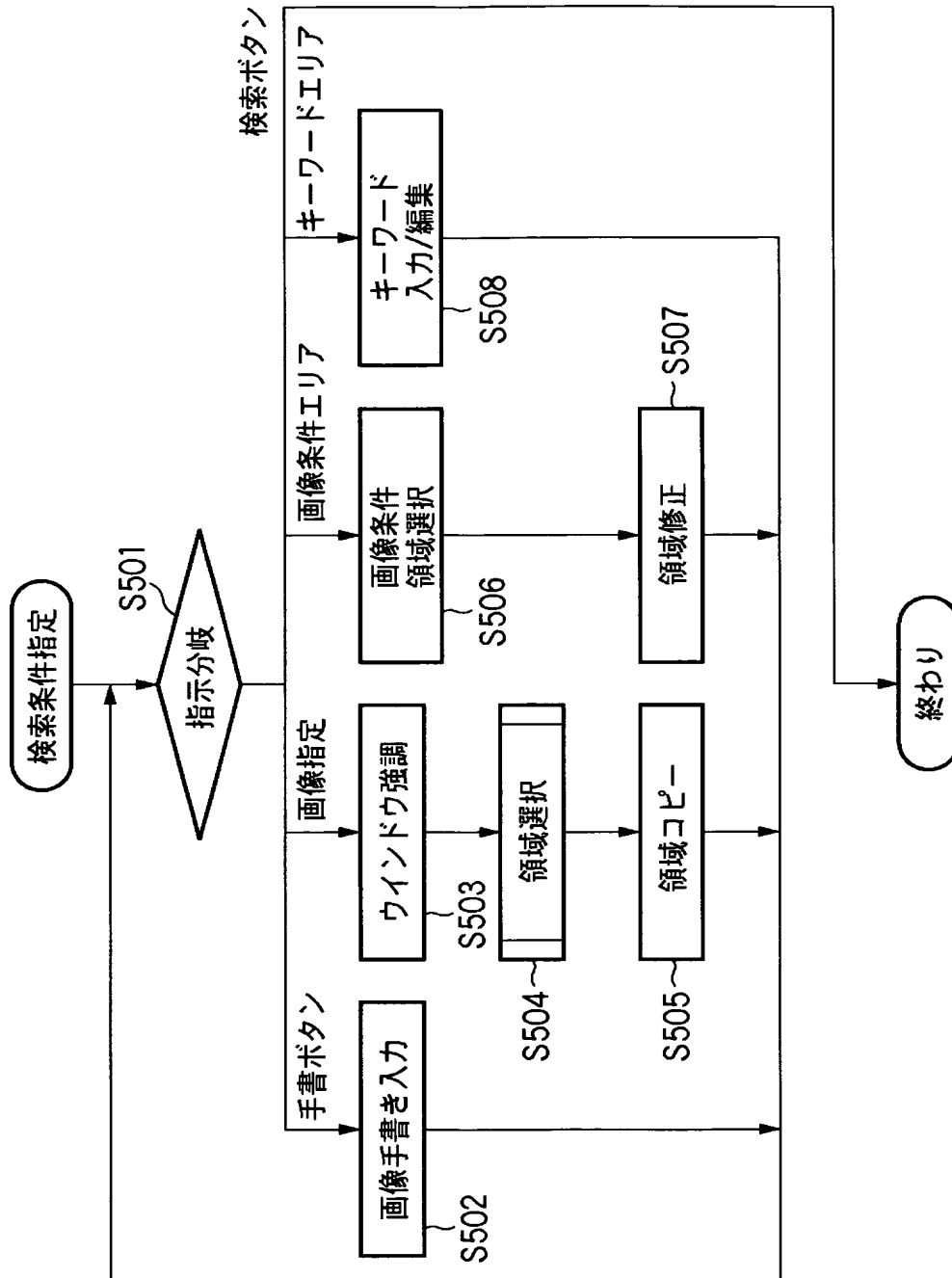
【図 16】



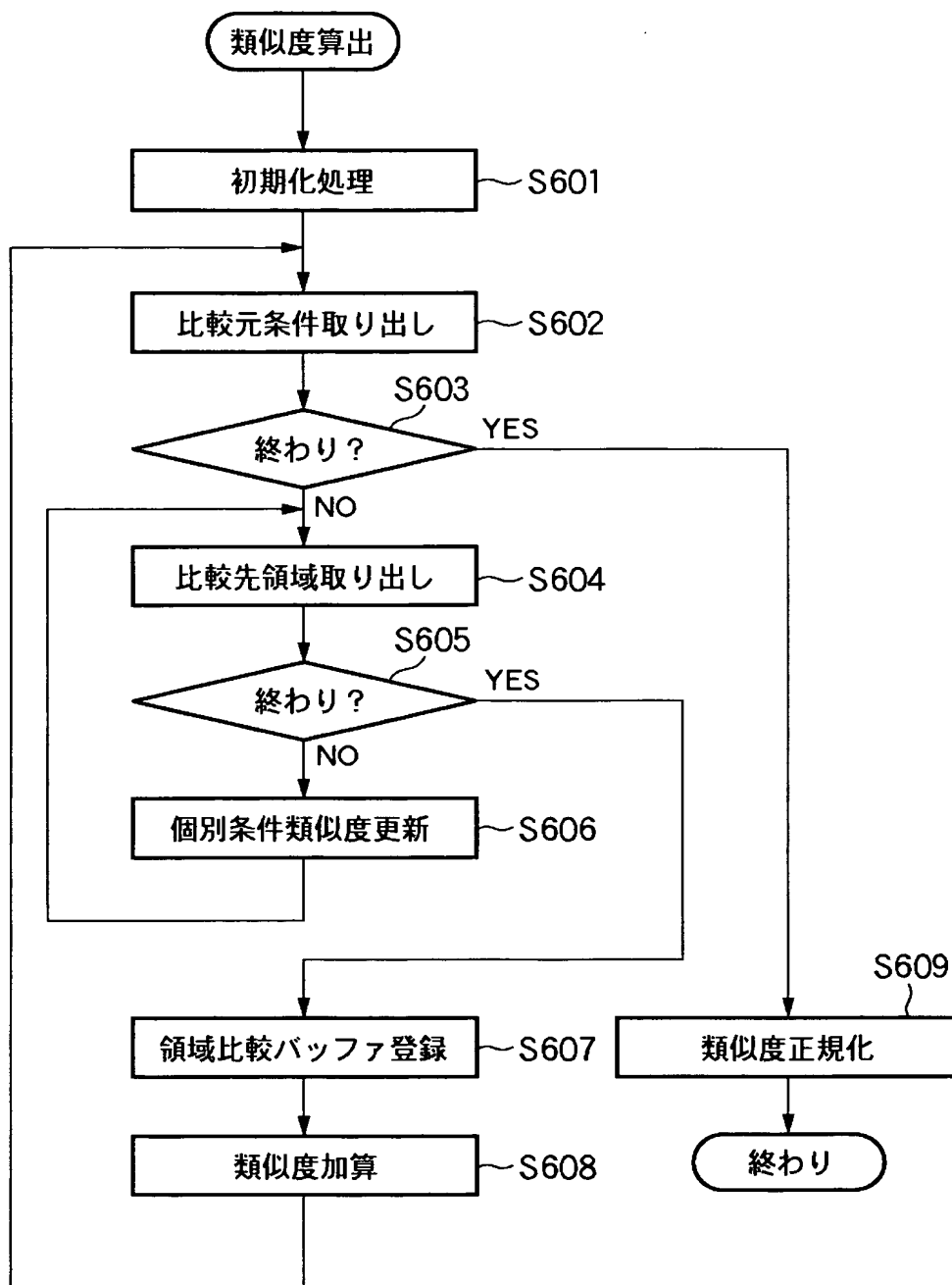
【図 17】



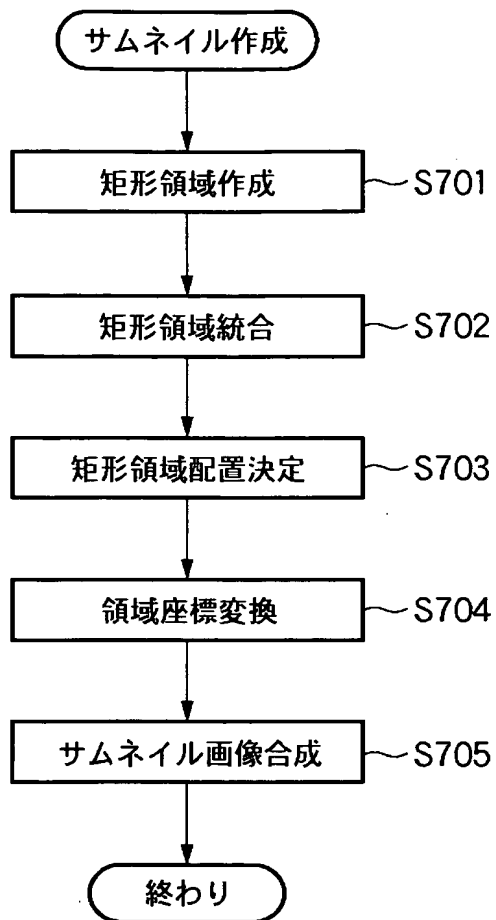
【図 18】



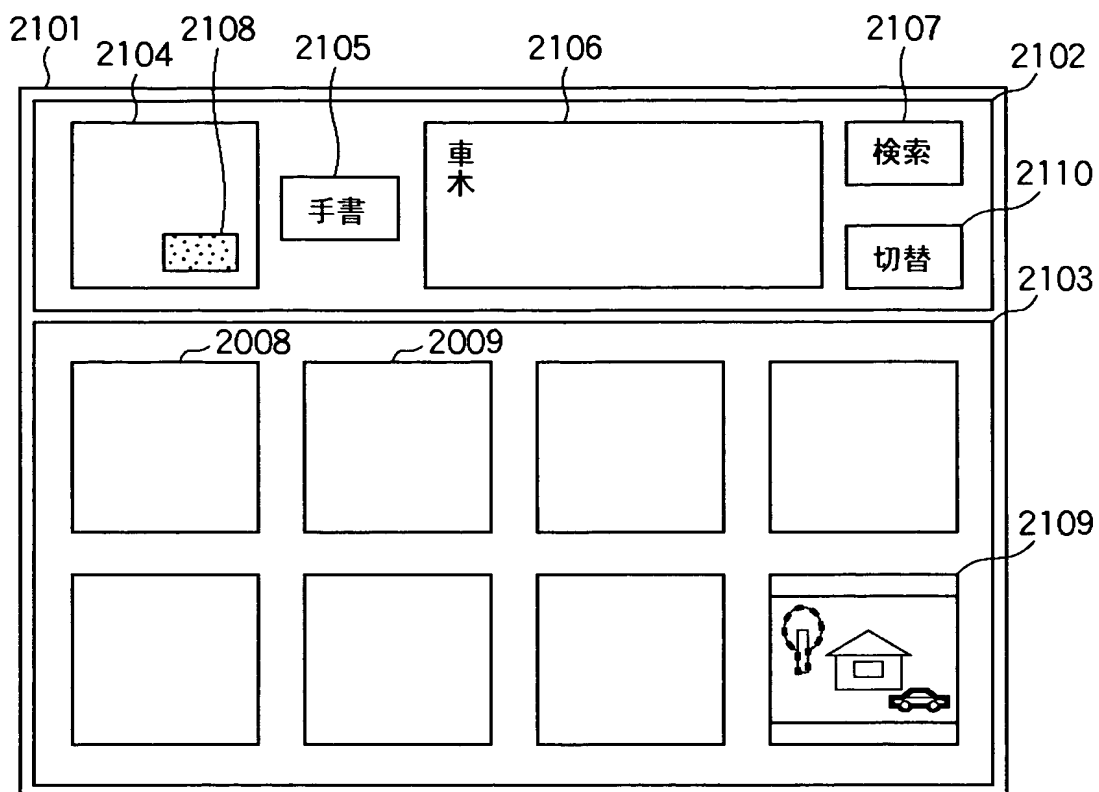
【図 19】



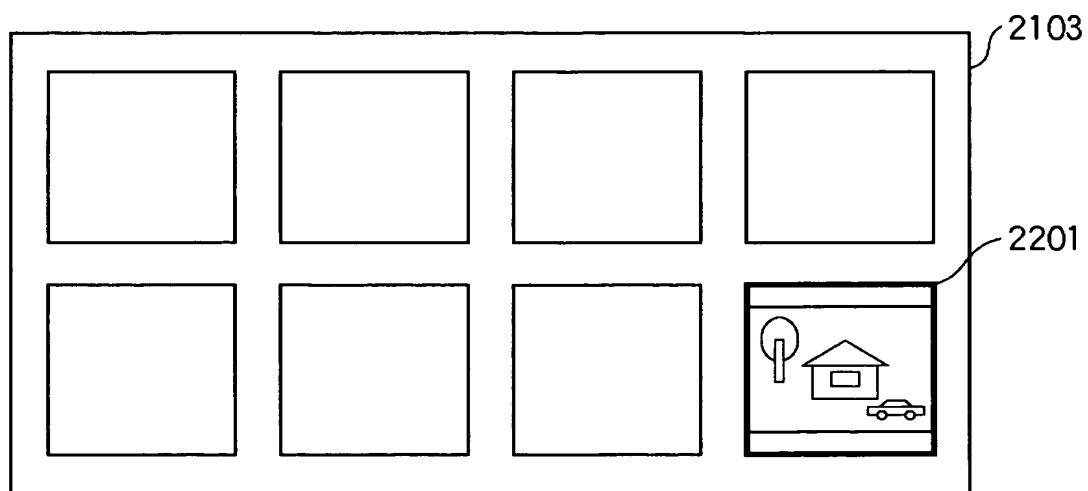
【図 20】



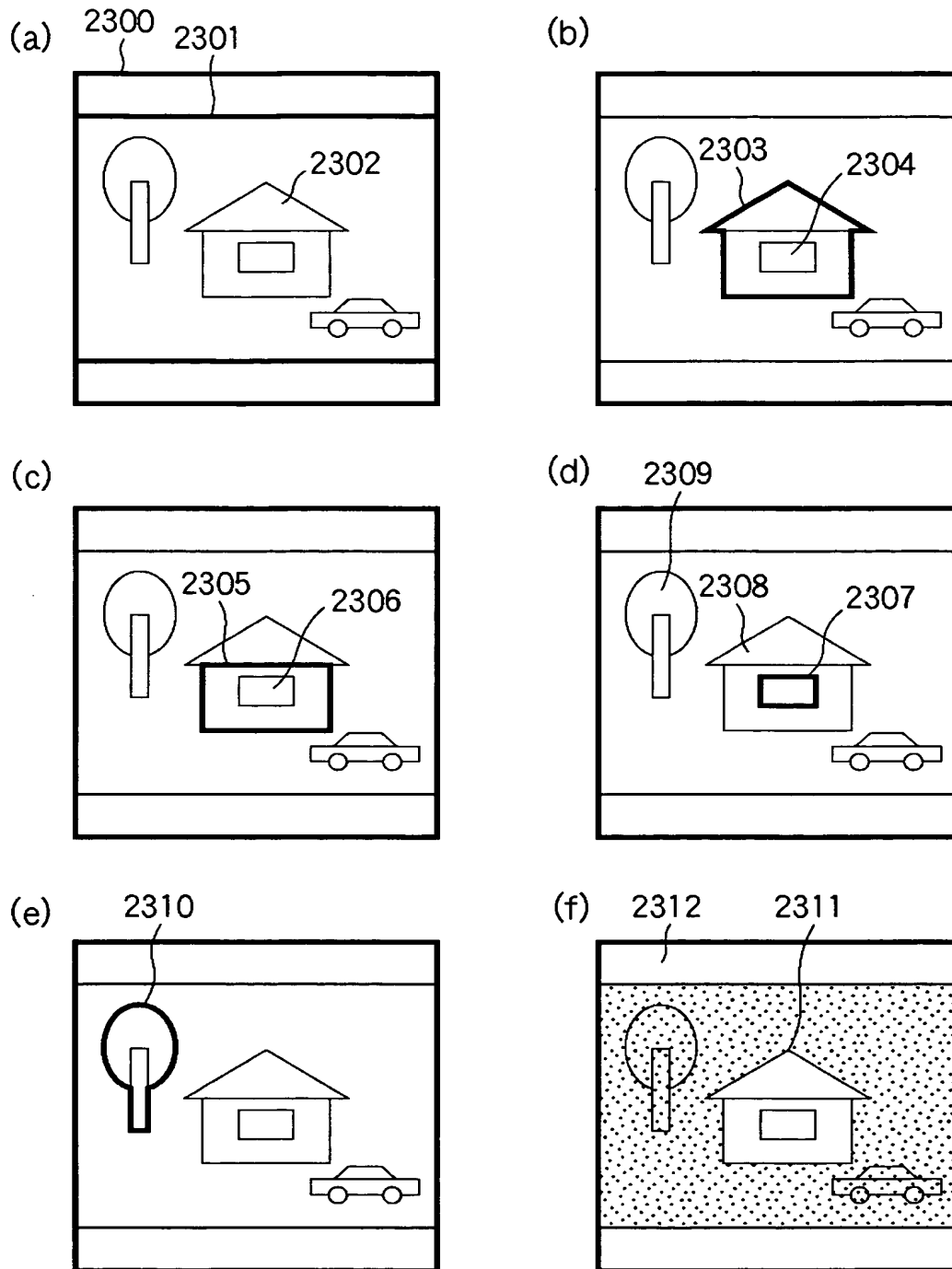
【図 2 1】



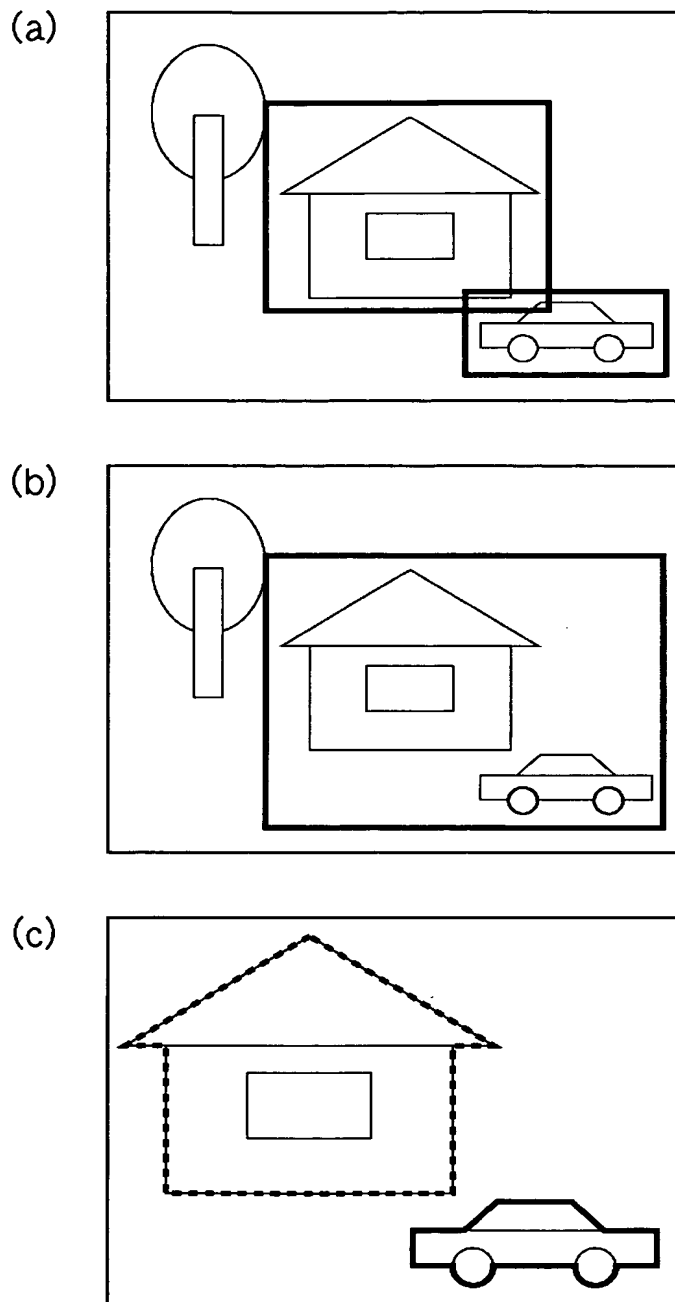
【図 2 2】



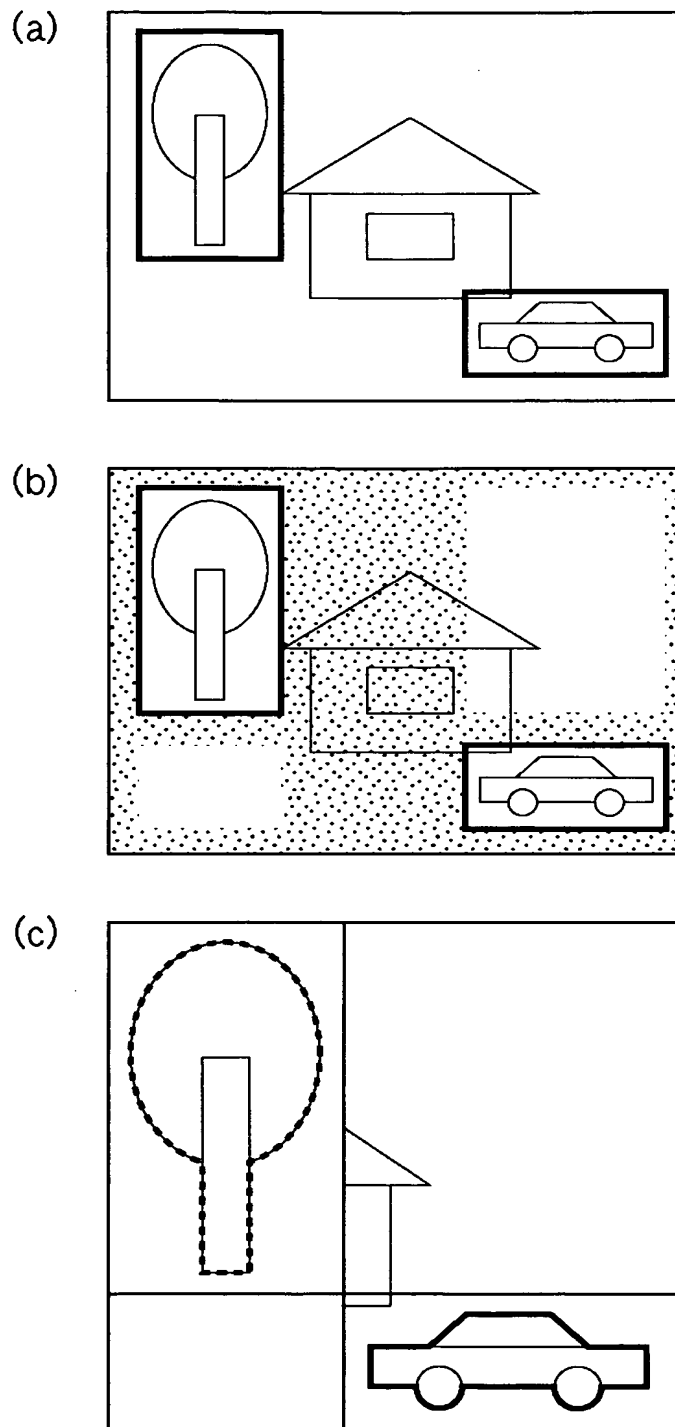
【図 23】



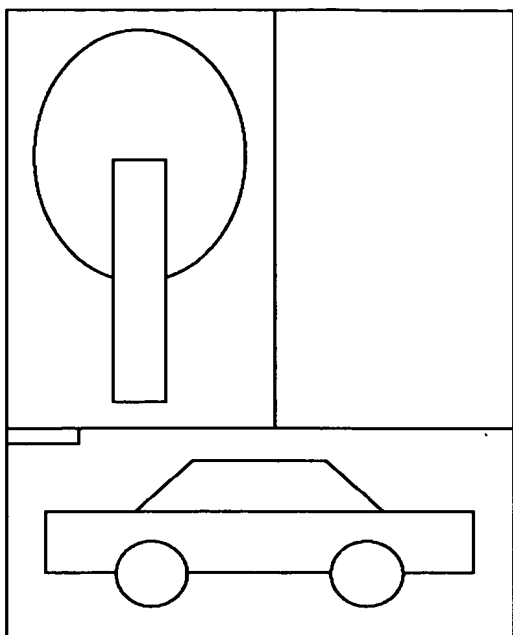
【図 24】



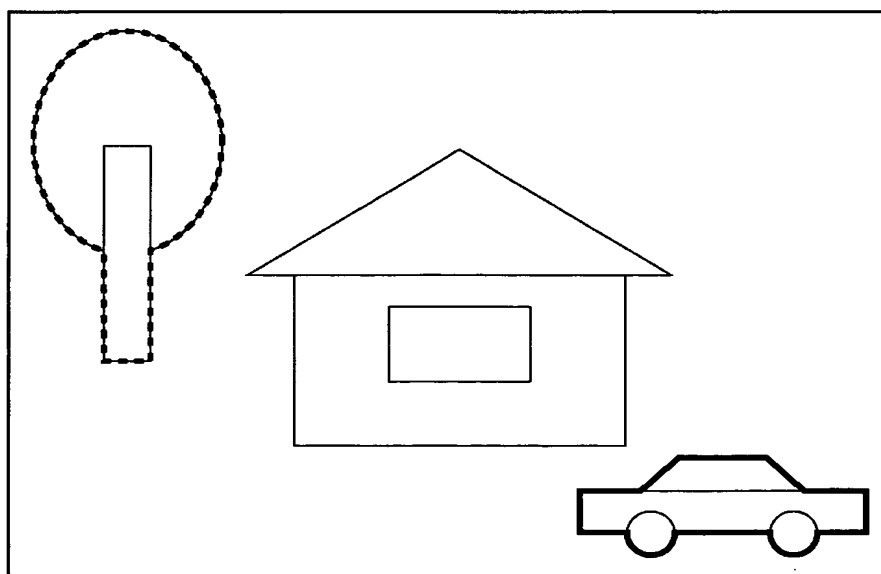
【図 25】



【図 26】

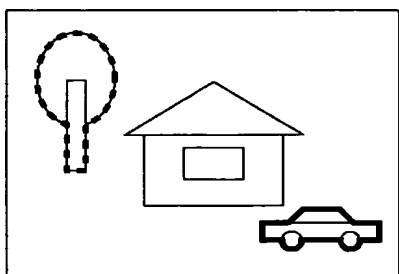


【図 27】

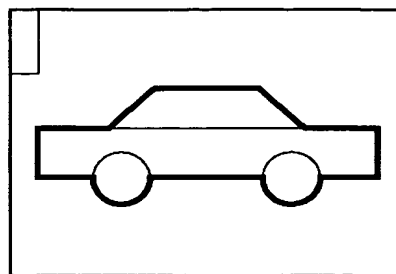


【図 28】

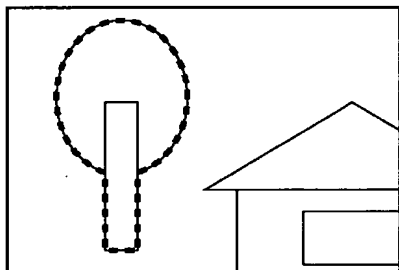
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 キーワードやオブジェクトを指定して画像を検索した際に、より好適に検索結果を表示することができ、かつ、表示された検索結果の中から所望の画像を効率良く探すことができる画像検索装置を提供する。

【解決手段】 本画像検索装置は、複数の画像を記憶する画像記憶部 1 0 1 と、各画像に含まれる所定の部分画像を各画像に対応付けて記憶する領域情報記憶部 1 0 2 と、部分画像の特徴を部分画像に対応付けて記憶する領域特徴記憶部 1 0 3 とを備える。画像特徴指定部 1 0 4 で、検索対象の画像の特徴を指定する。候補画像決定部 1 0 5 は、指定された画像の特徴に基づいて、部分画像の特徴を検索し、検索結果に基づいて得られた部分画像に対応付けられた画像を候補画像として決定する。検索結果表示部 1 0 6 は、決定された候補画像に含まれる部分画像を所定の大きさに拡大して候補画像の縮小画像を表示する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 2 9 6 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社